

# Irradiations pour le vivant et l'électronique

# Irradiations pour le vivant et l'électronique

## 1- Electrons

- $E < \text{quelques MeV}$ . Typique thérapie. Relativement peu développé. Applications fondamentales Ex: DEA
- $E \text{ 100-150 MeV}$ . Projets à visée oncologique (Ex. Stanford)

# Irradiations pour le vivant et l'électronique

## 1- Electrons

- $E < \text{quelques MeV}$ . Typique thérapie. Relativement peu développé. Applications fondamentales Ex: DEA
- $E \text{ 100-150 MeV}$ . Projets à visée oncologique (Ex. Stanford)

## 2- Positrons

Applications en thérapie ???

# Irradiations pour le vivant et l'électronique

## 1- Electrons

-  $E < \text{quelques MeV}$ . Typique thérapie. Relativement peu développé.  
Applications fondamentales Ex: DEA

-  $E \text{ 100-150 MeV}$ . Projets à visée oncologique (Ex. Stanford)

## 2- Positrons

Applications en thérapie ???

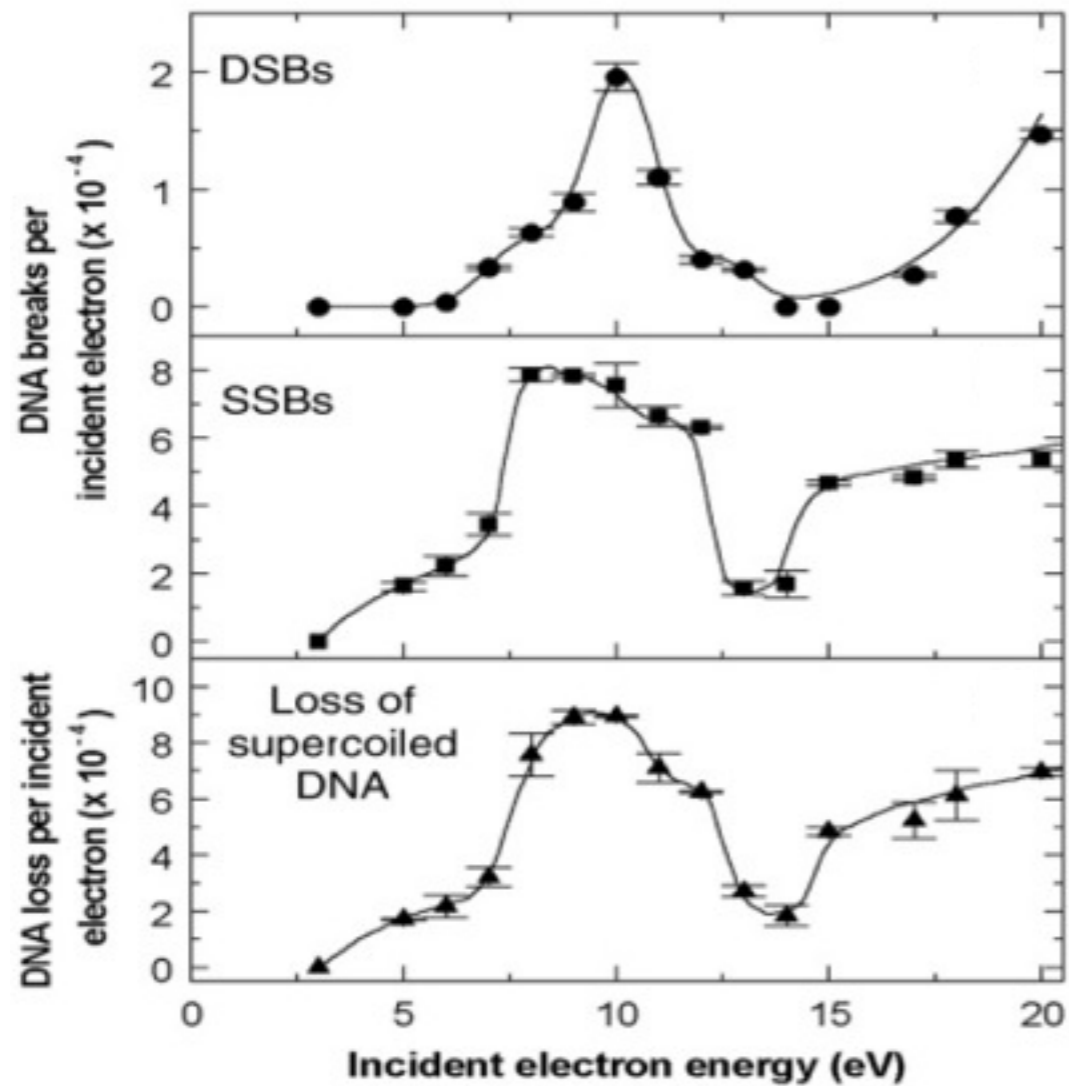
## 3- Modélisation

Ressources en modélisation. Ex: Toul-TIC

Low energy electrons on DNA

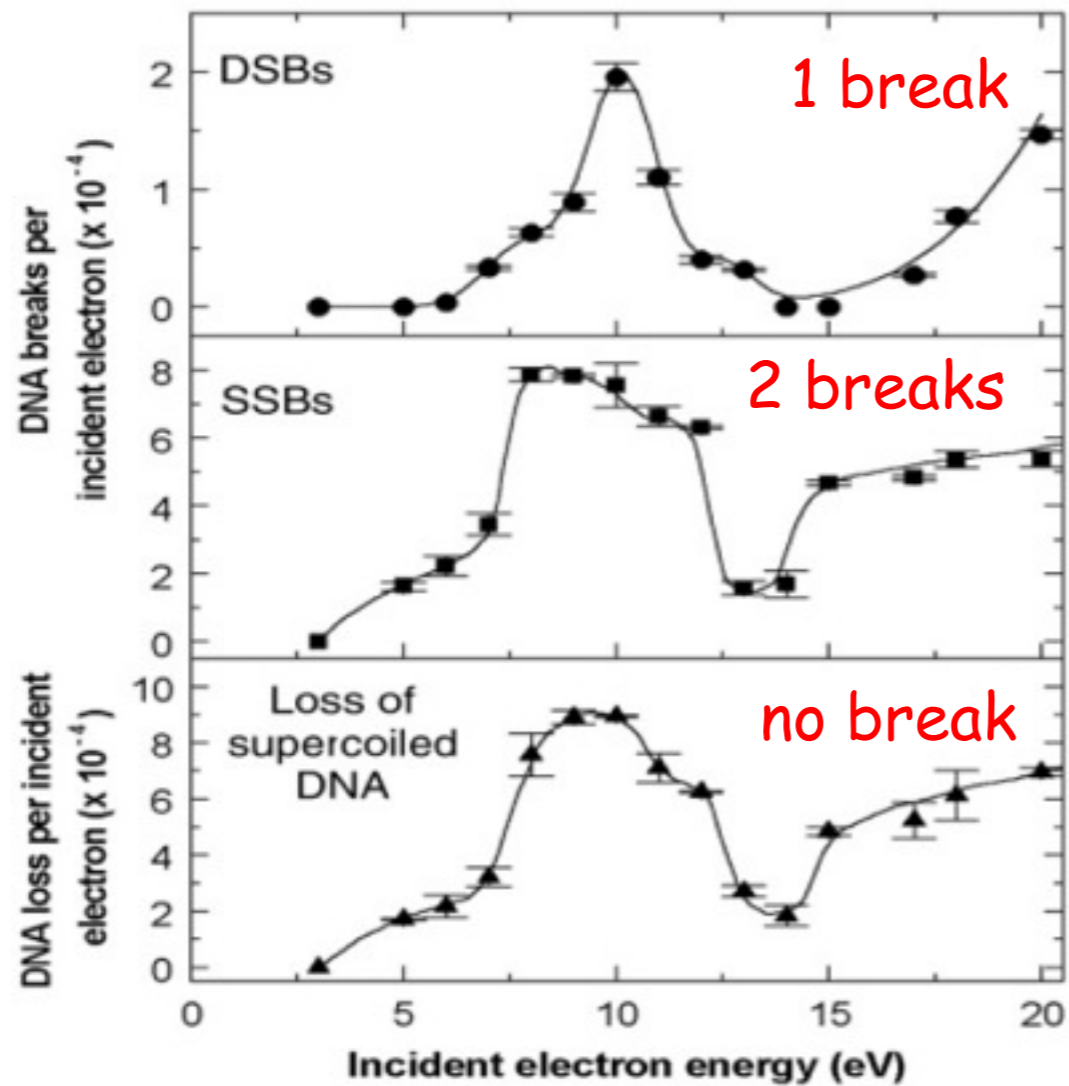
# Low energy electrons on DNA

DNA



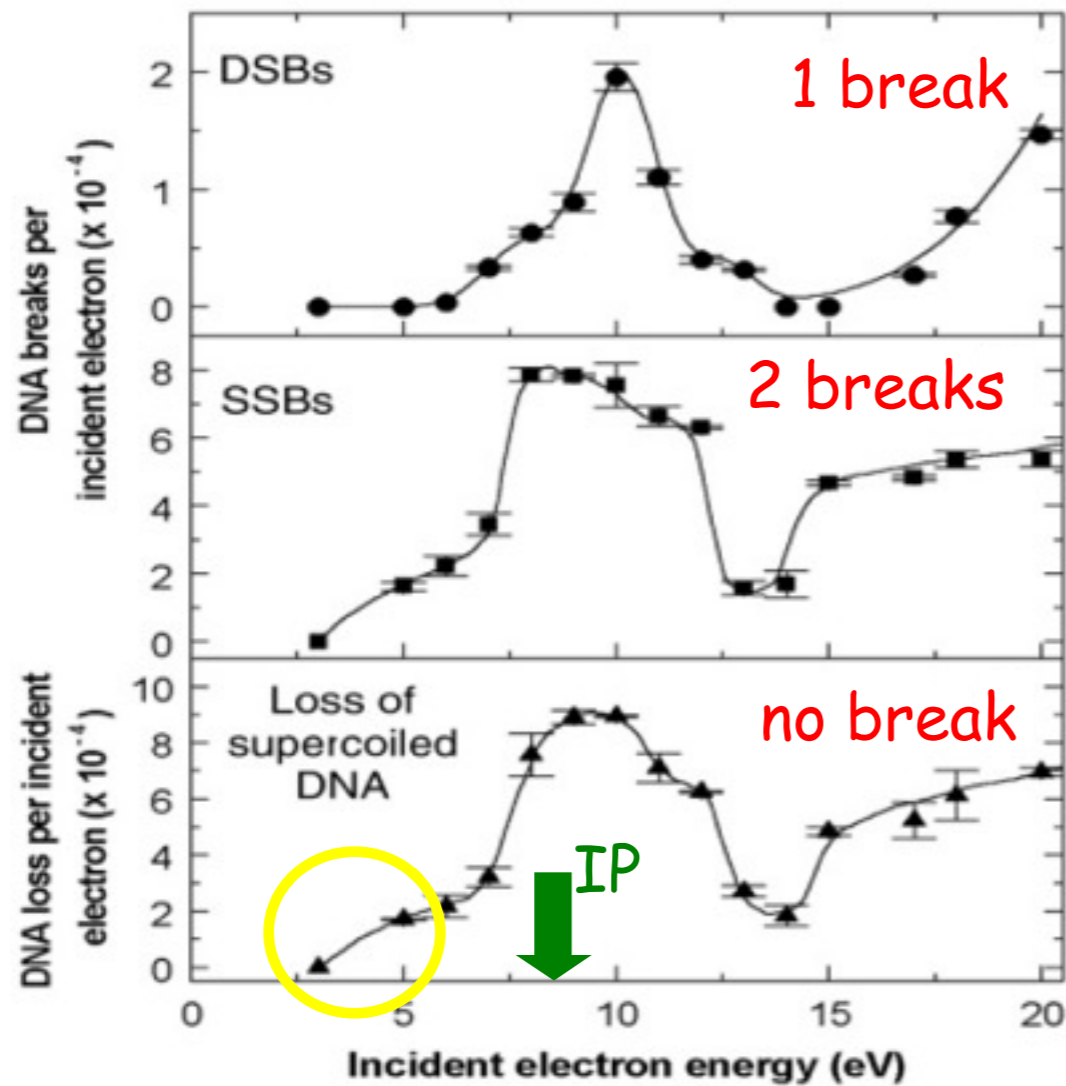
# Low energy electrons on DNA

DNA



# Low energy electrons on DNA

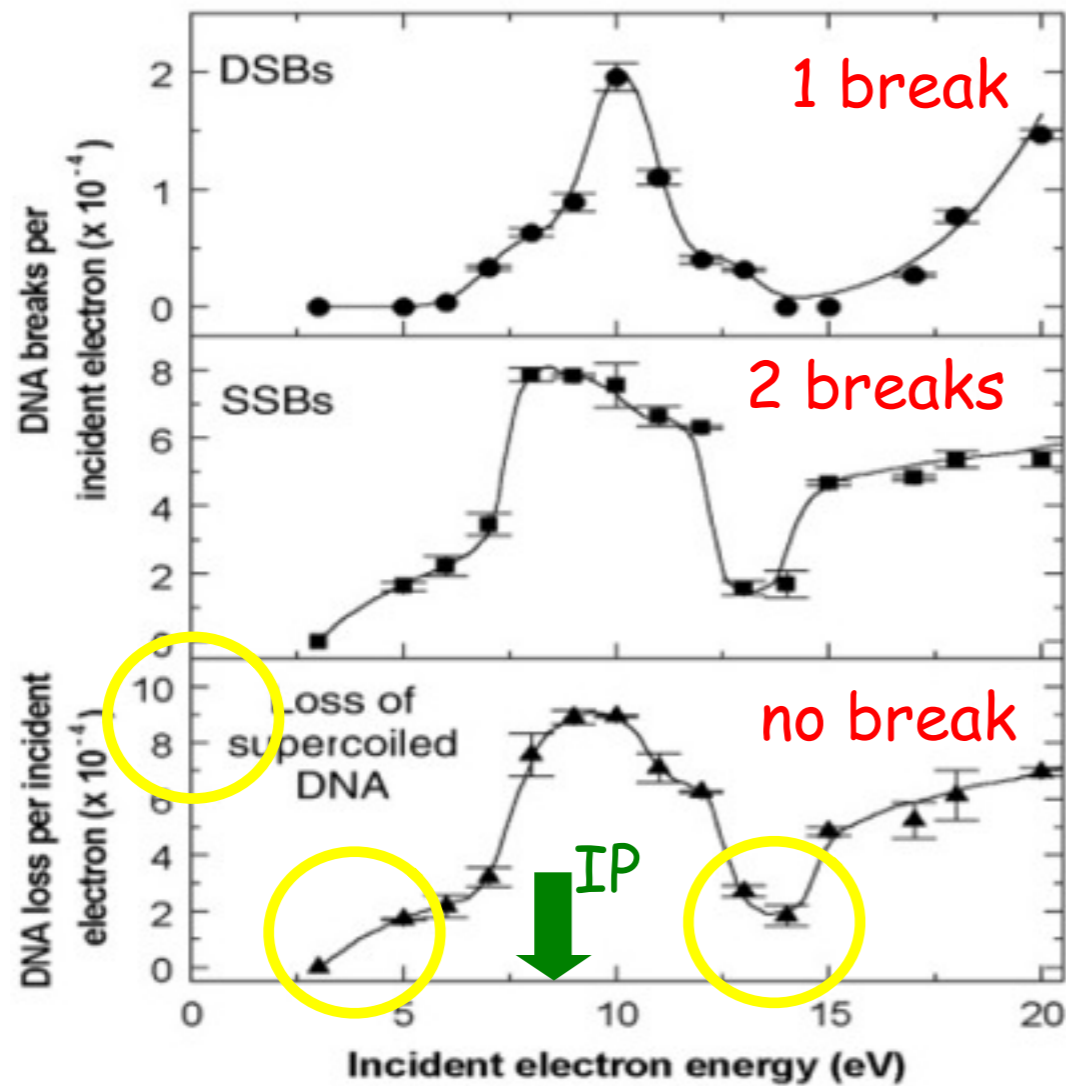
DNA





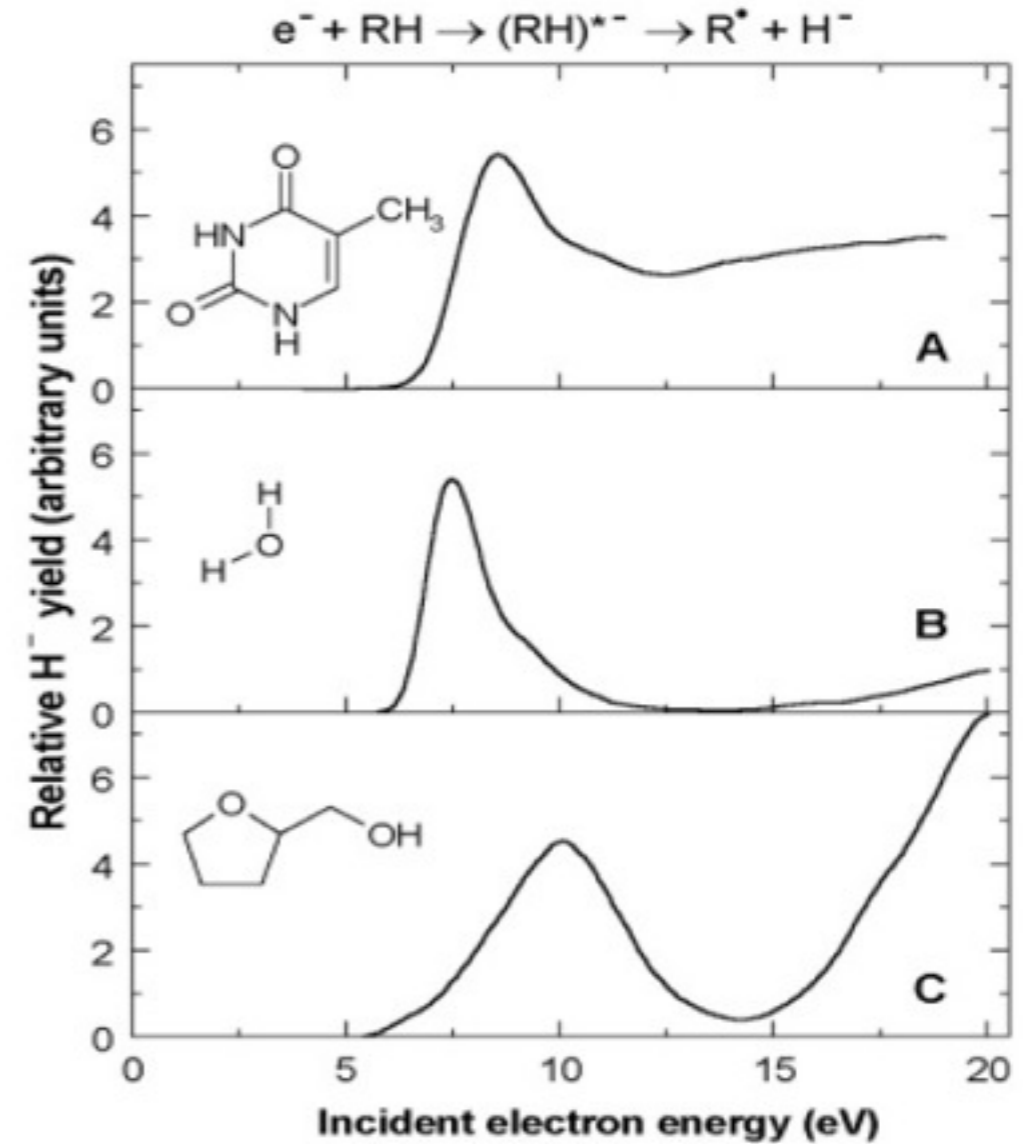
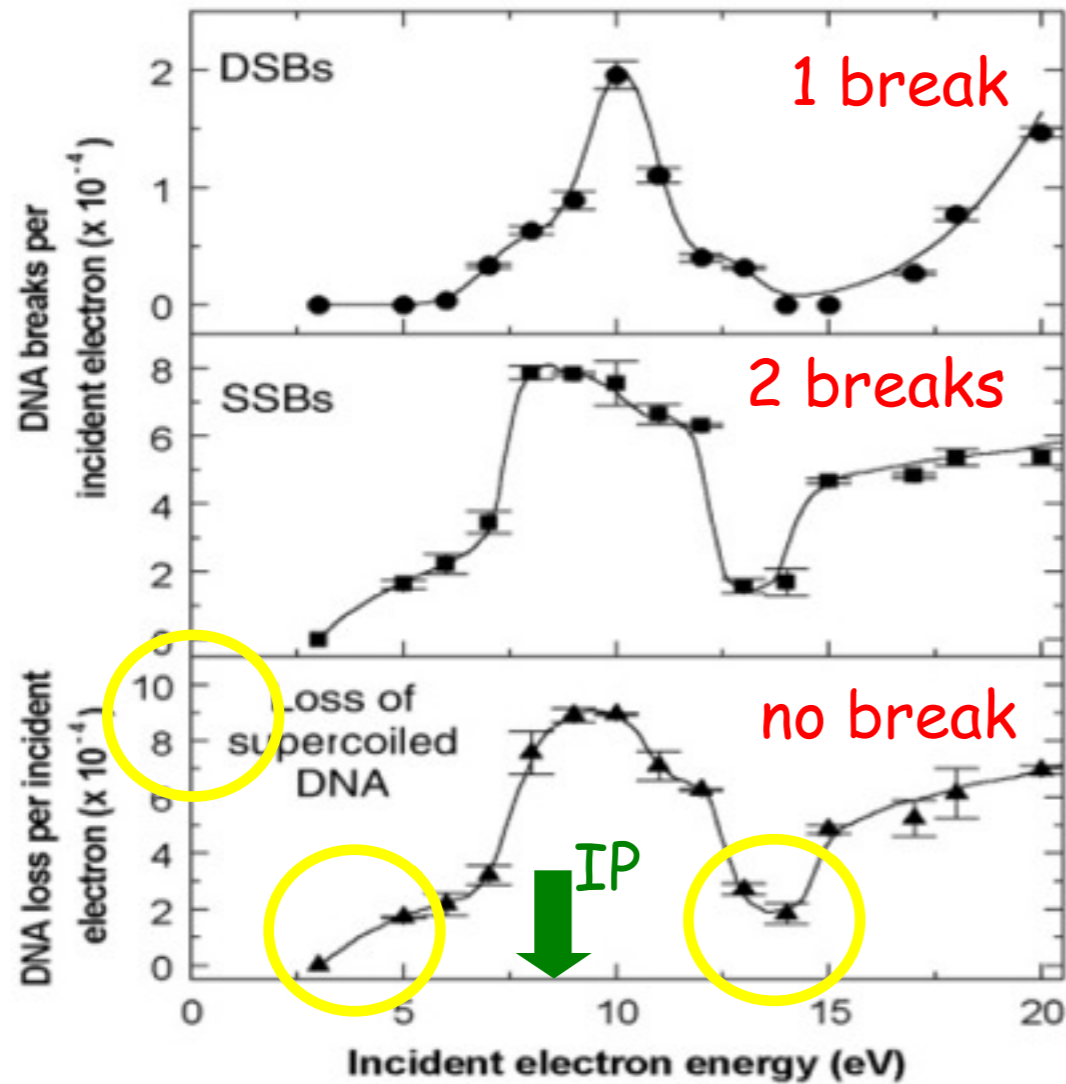
# Low energy electrons on DNA

DNA



# Low energy electrons on DNA

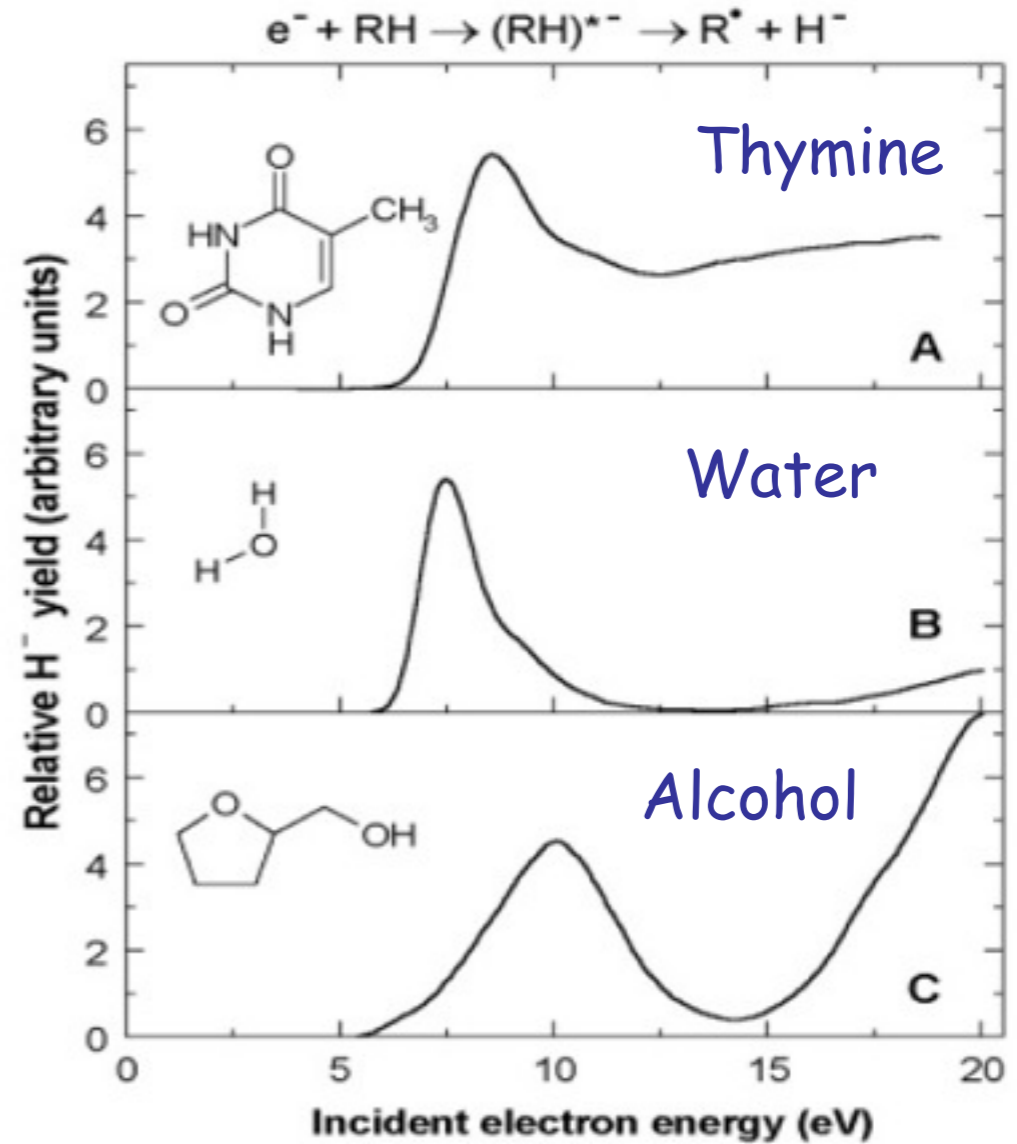
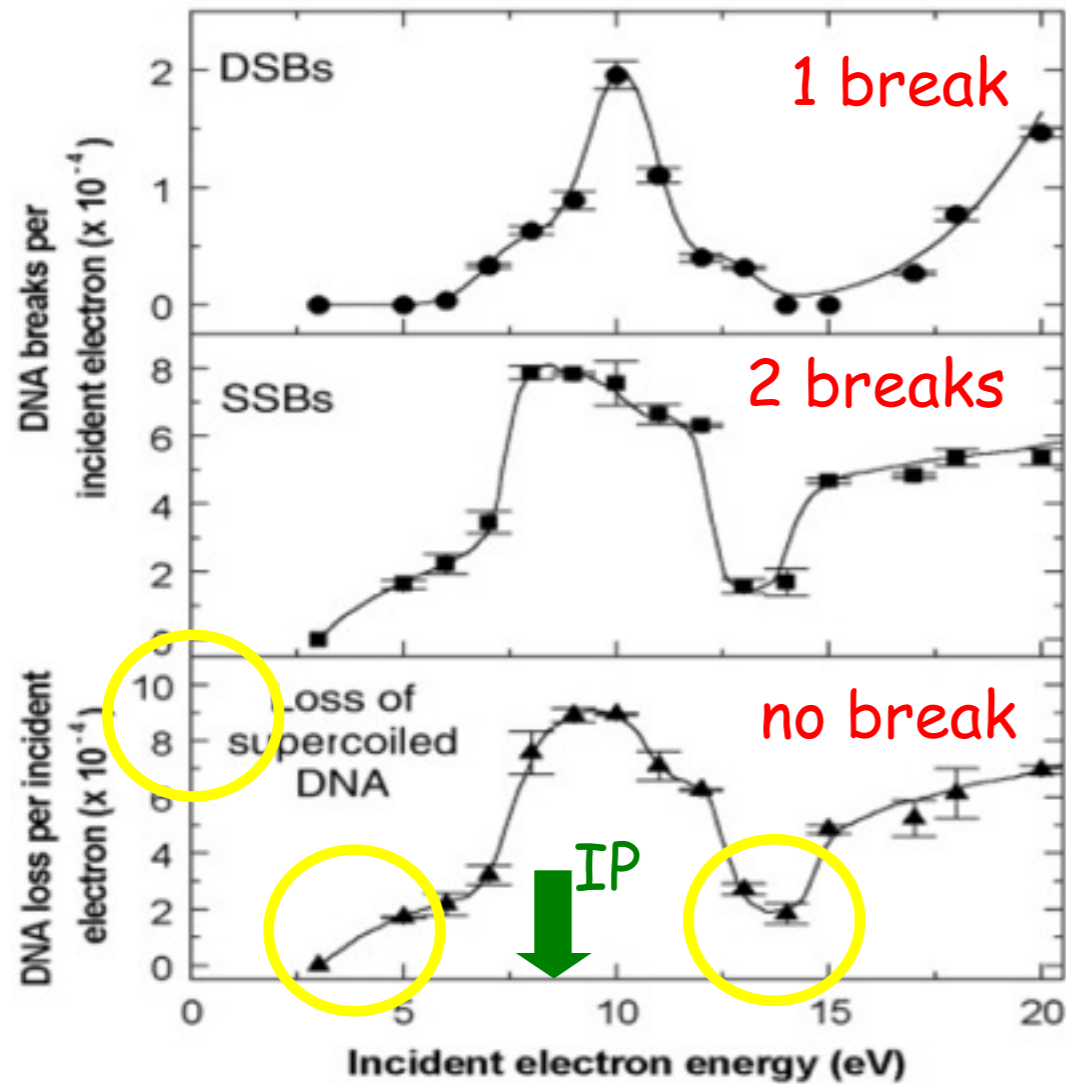
## DNA



Exp: Sanche et al, 2000

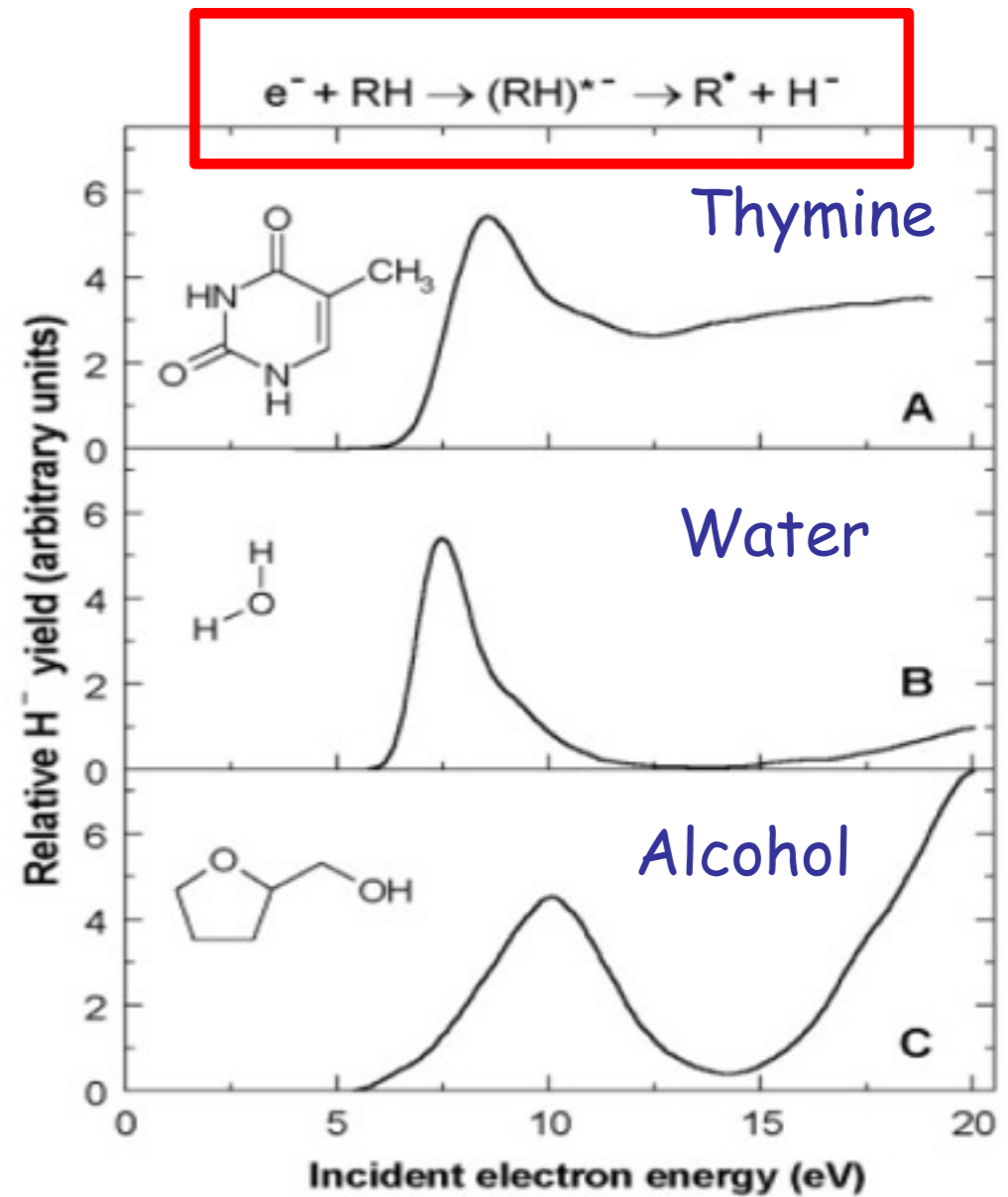
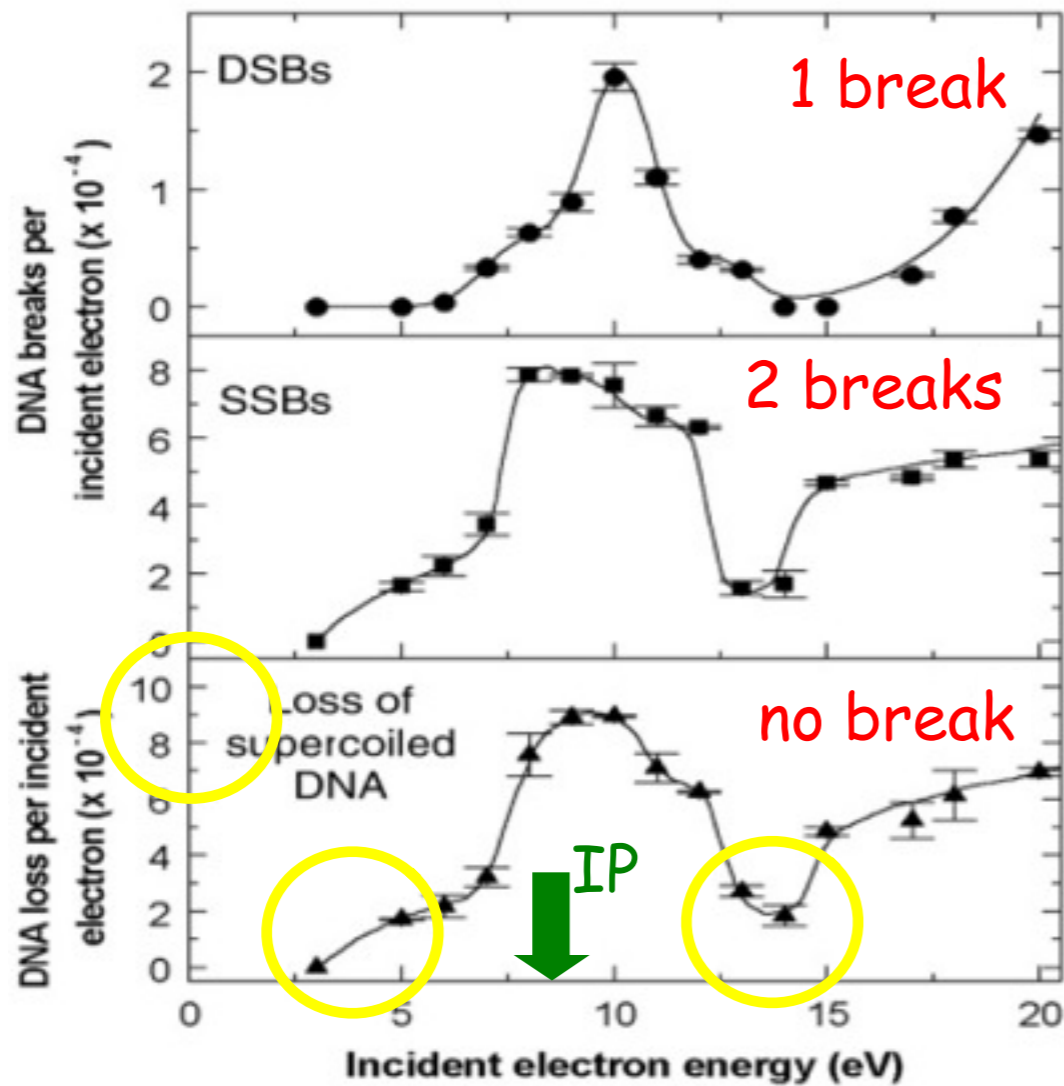
# Low energy electrons on DNA

## DNA



# Low energy electrons on DNA

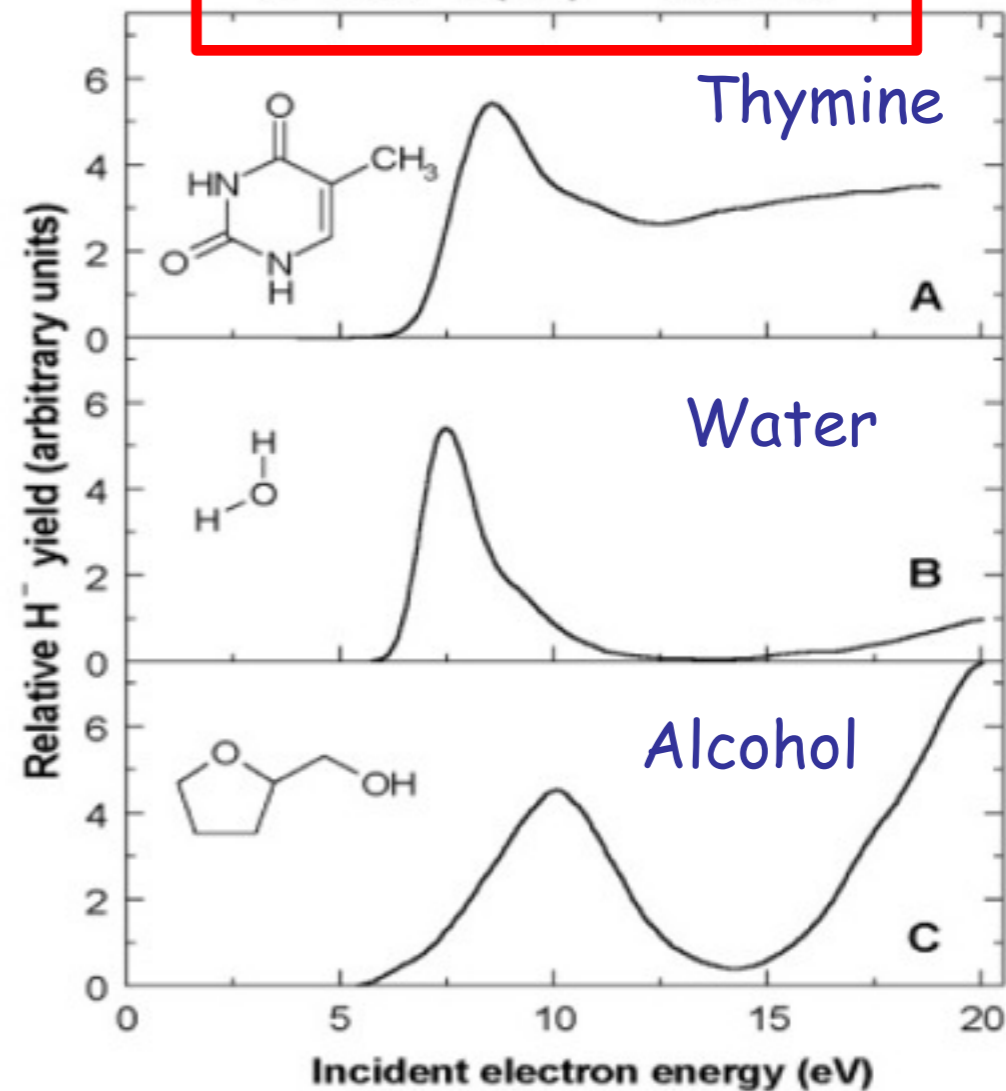
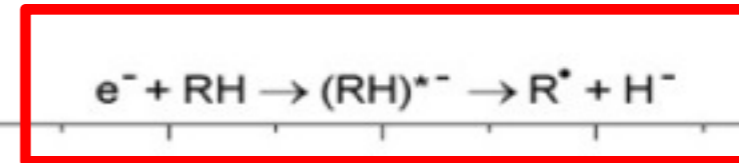
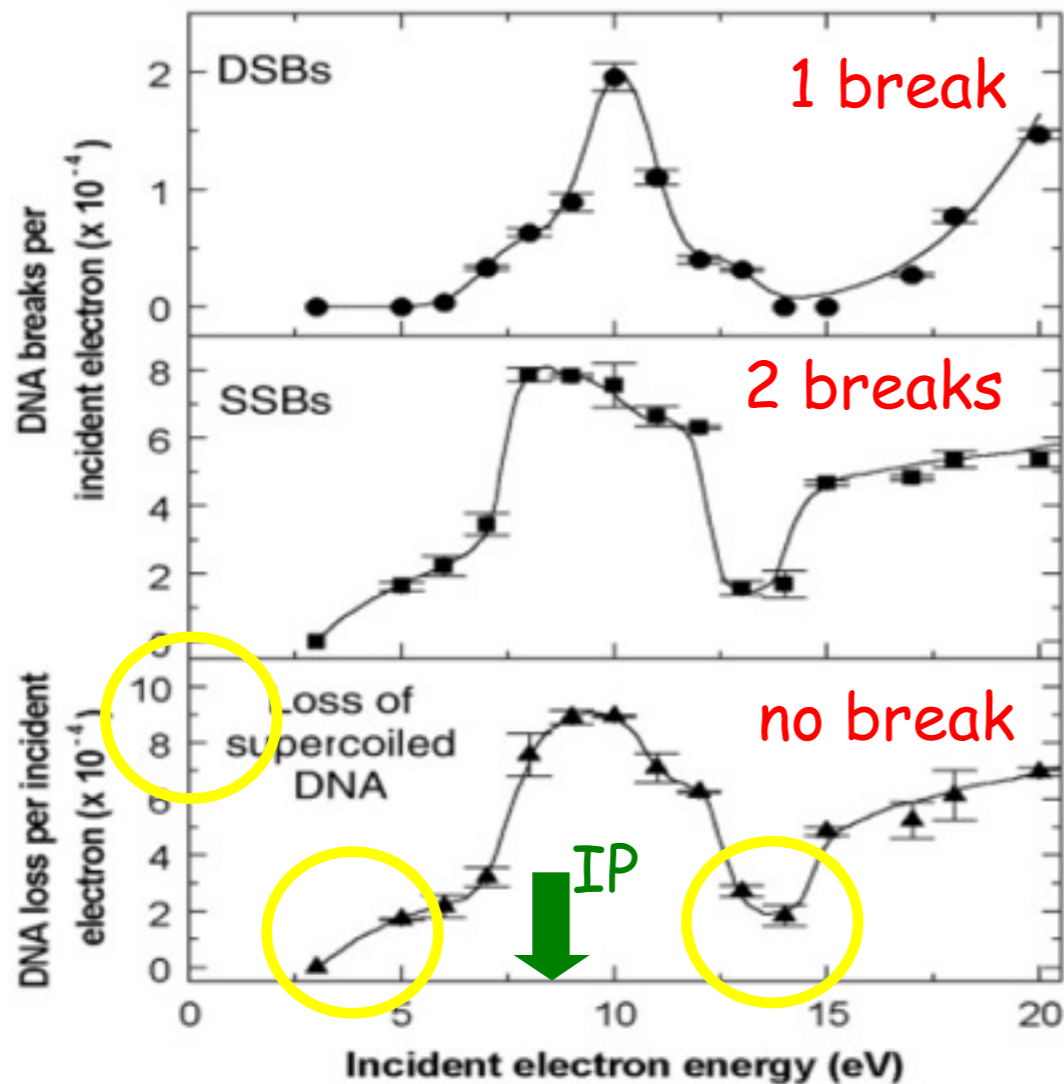
## DNA



Exp: Sanche et al, 2000

# Low energy electrons on DNA

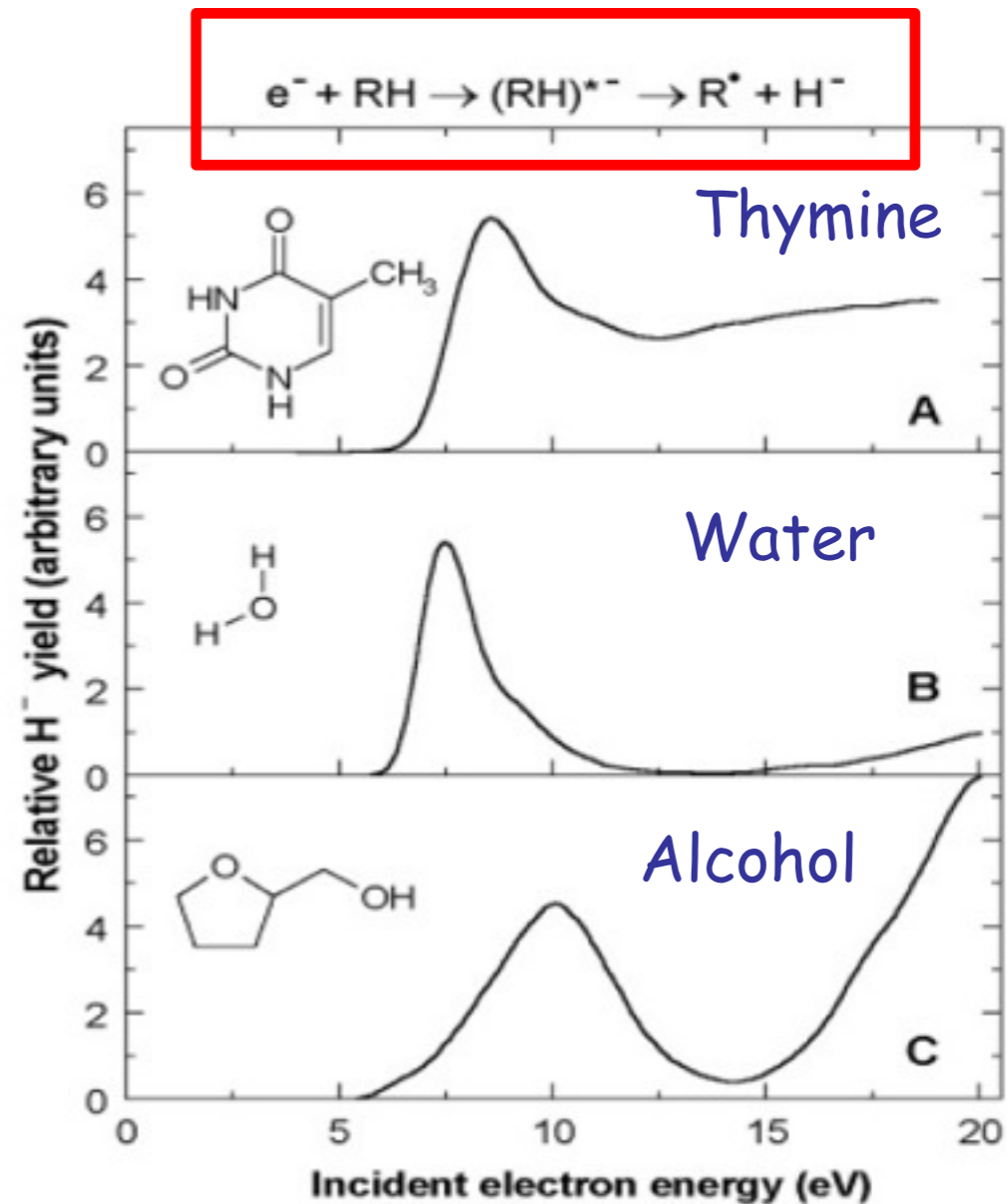
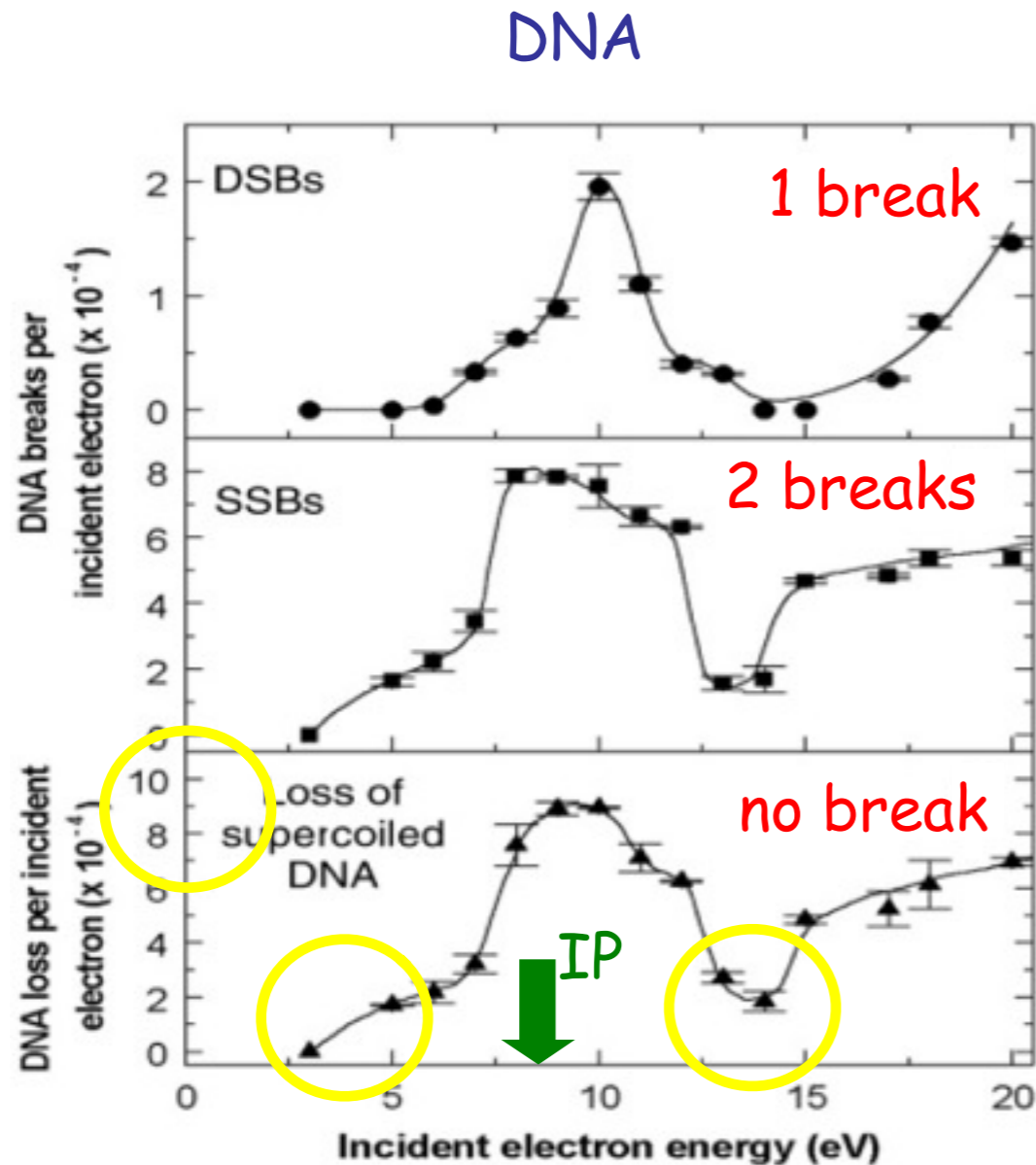
DNA



Exp: Sanche et al, 2000

Dissociative Electron Attachment  $\rightarrow$  Electronic resonances  $\rightarrow$  DNA breaks

# Low energy electrons on DNA



Exp: Sanche et al, 2000

Dissociative Electron Attachment  $\rightarrow$  Electronic resonances  $\rightarrow$  DNA breaks  
 Complex multistep microscopic mechanism

**Toul-TIC** : Toulouse Irradiation Center

# Toul-TIC : Toulouse Irradiation Center

## 1- Pourquoi?

Parce la science des radiations rencontre aujourd'hui de nouveaux défis scientifiques, industriels et sociétaux majeurs



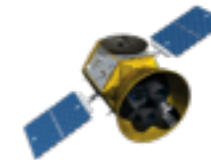
# Toul-TIC : Toulouse Irradiation Center

## 1- Pourquoi?

Parce la science des radiations rencontre aujourd'hui de nouveaux défis scientifiques, industriels et sociétaux majeurs

Le but : **comprendre** et **optimiser** leurs effets

- les **minimiser** dans l'industrie
- les **maximiser** en thérapie



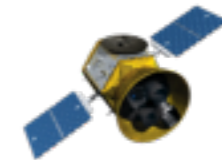
# Toul-TIC : Toulouse Irradiation Center

## 1- Pourquoi?

Parce la science des radiations rencontre aujourd'hui de nouveaux défis scientifiques, industriels et sociétaux majeurs

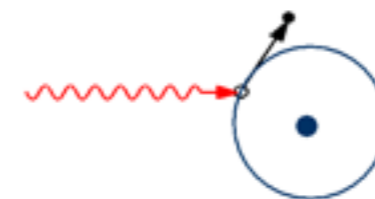
Le but : **comprendre** et **optimiser** leurs effets

- les **minimiser** dans l'industrie
- les **maximiser** en thérapie



Des buts différents **MAIS**

- les **mêmes** questions/problématiques en termes d'échelles de distance et de temps
- les **mêmes** processus élémentaires mis en jeu



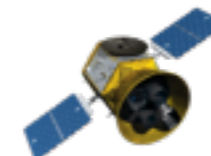
# Toul-TIC : Toulouse Irradiation Center

## 1- Pourquoi?

Parce la science des radiations rencontre aujourd'hui de nouveaux défis scientifiques, industriels et sociétaux majeurs

Le but : **comprendre** et **optimiser** leurs effets

- les **minimiser** dans l'industrie
- les **maximiser** en thérapie



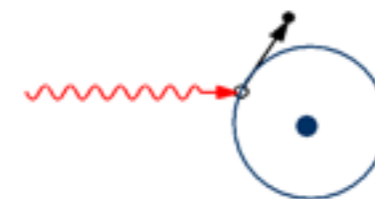
Des buts différents **MAIS**

- les **mêmes** questions/problématiques en termes d'échelles de distance et de temps
- les **mêmes** processus élémentaires mis en jeu



L'objectif de **Toul-TIC** est donc de

- **rapprocher** les outils (mesures, modélisation)
- **combiner** les différentes échelles
- **progresser** sur l'étude des effets des radiations



# Effets des rayonnements : Des échelles et des outils parallèles

## Radiothérapie

Effets tissulaire  
+ fonctionnement organe

Effet environnement  
tumoral

Effet cellulaire

Radiolyse + effets ADN

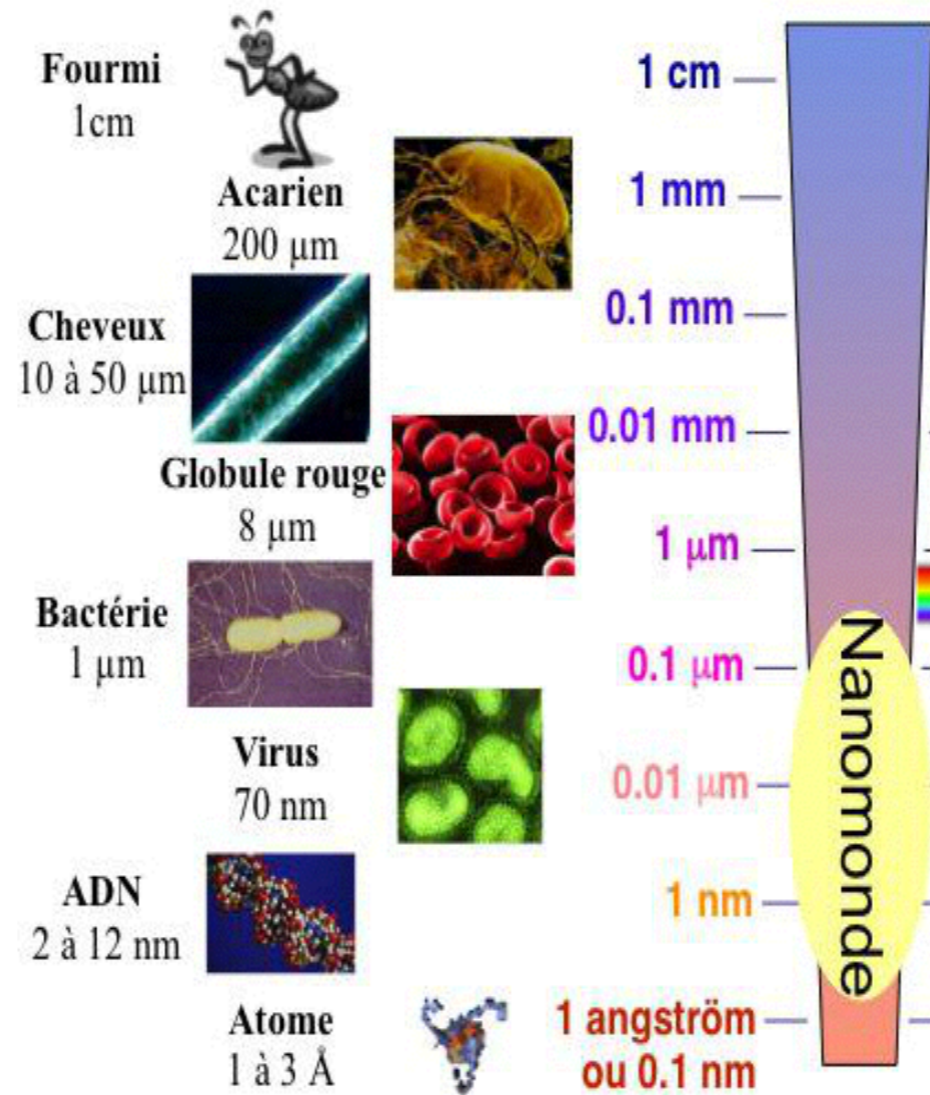
## Industrie

Effets carte électronique  
+ fonctionnement calculateur

Effet composants

Clusters + composants  
complexes

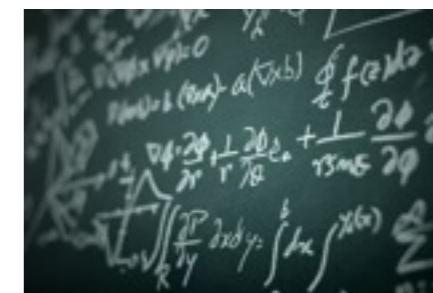
Effet avec tailles de  
gravures actuelles



Les deux mondes se rencontrent :

Effets interaction composants (Nano)-cellules et microenvironnement

## 2- Les actions



## 2- Les actions

Un centre de recherches

Développement d'axes de recherches originaux

- Modélisation(s) à différentes échelles
- Interfaces : problèmes d'échelles, passage quantique  $\rightarrow$  classique...
- Challenge du multiéchelle : **facteur 10000-100000**



## 2- Les actions

Un centre de recherches

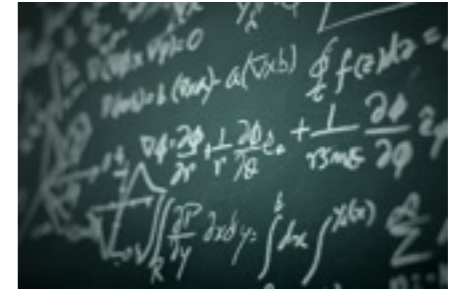
Développement d'axes de recherches originaux

- Modélisation(s) à différentes échelles
- Interfaces : problèmes d'échelles, passage quantique → classique...
- Challenge du multiéchelle : **facteur 10000-100000**

Un centre de services

Soutien aux expériences en modélisation numérique

- Microélectronique
- Biologie/médecine
- Irradiation par laser (composants électroniques, physique fondamentale...)



## 2- Les actions

### Un centre de recherches

#### Développement d'axes de recherches originaux

- Modélisation(s) à différentes échelles
- Interfaces : problèmes d'échelles, passage quantique → classique...
- Challenge du multiéchelle : **facteur 10000-100000**

### Un centre de services

#### Soutien aux expériences en modélisation numérique

- Microélectronique
- Biologie/médecine
- Irradiation par laser (composants électroniques, physique fondamentale...)

### Un centre de référence

#### Dimension européenne

- Banques de données (codes, validation sur cas tests, données pour calculs...)
- « Réseaux scientifiques » (européens notamment)
- Sessions de formation





**TOUL-TIC : Toulouse Theoretical Irradiation Center**

# TOUL-TIC : Toulouse Theoretical Irradiation Center

3- Avec qui?

Avec des acteurs toulousains majeurs et les réseaux européens associés

# TOUL-TIC : Toulouse Theoretical Irradiation Center

## 3- Avec qui?

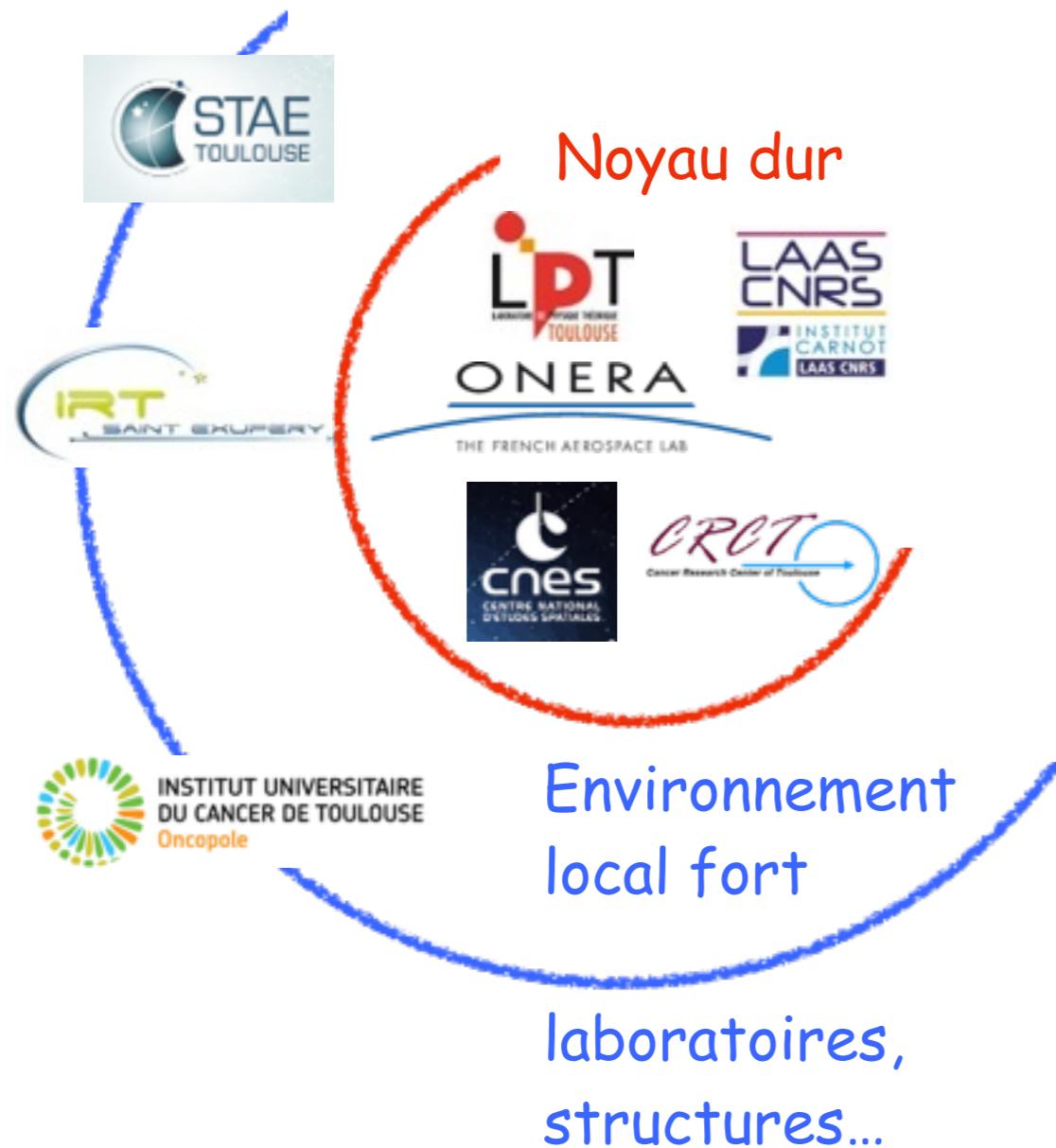
Avec des acteurs toulousains majeurs et les réseaux européens associés



# TOUL-TIC : Toulouse Theoretical Irradiation Center

## 3- Avec qui?

Avec des acteurs toulousains majeurs et les réseaux européens associés



# TOUL-TIC : Toulouse Theoretical Irradiation Center

## 3- Avec qui?

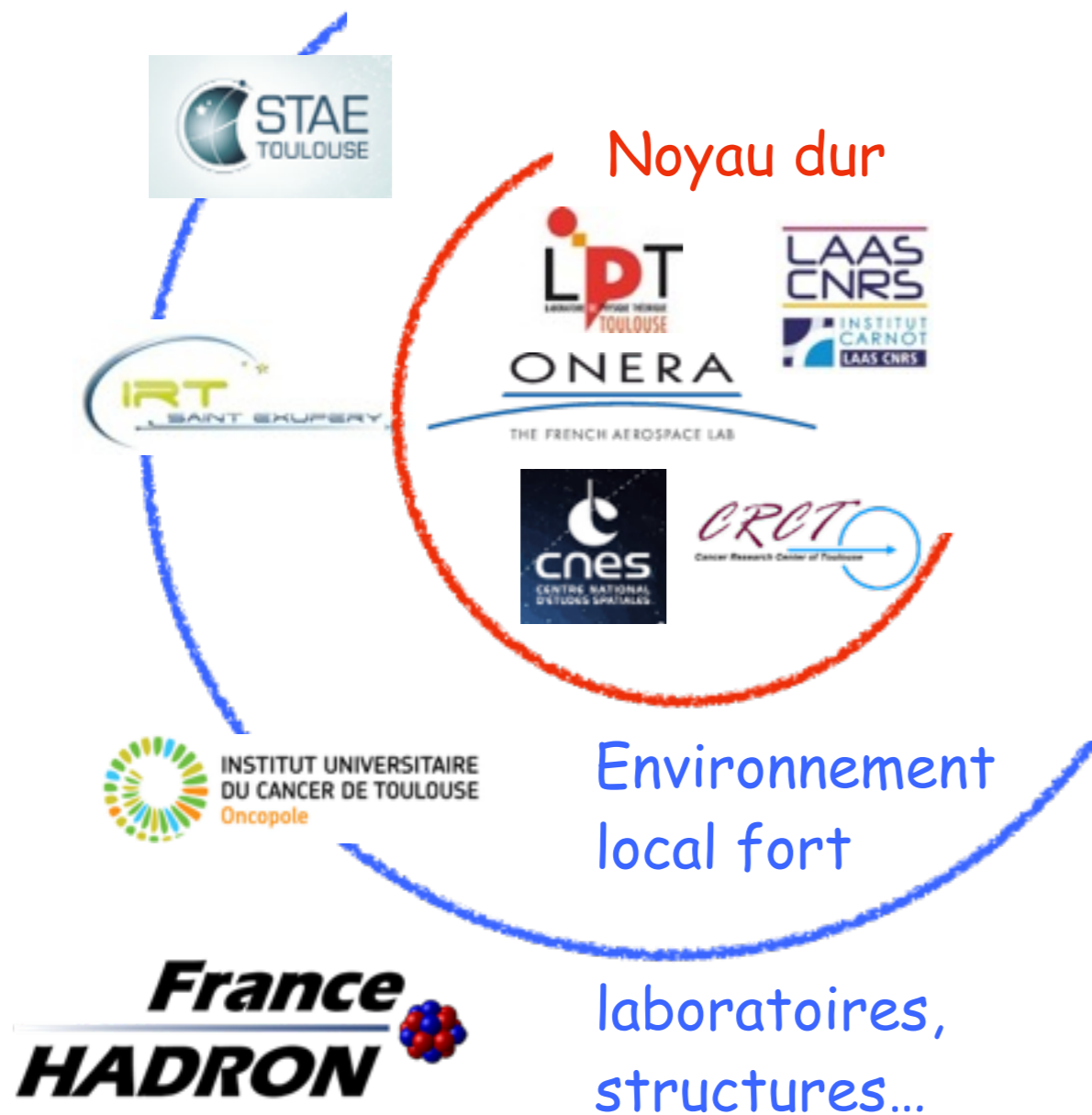
Avec des acteurs toulousains majeurs et les réseaux européens associés



# TOUL-TIC : Toulouse Theoretical Irradiation Center

## 3- Avec qui?

Avec des acteurs toulousains majeurs et les réseaux européens associés



# TOUL-TIC : Toulouse Theoretical Irradiation Center

## 3- Avec qui?

Avec des acteurs toulousains majeurs et les réseaux européens associés



# TOUL-TIC : Toulouse Theoretical Irradiation Center

## 3- Avec qui?

Avec des acteurs toulousains majeurs et les réseaux européens associés





# TOUL-TIC : Toulouse Theoretical Irradiation Center

## 3- Avec qui?

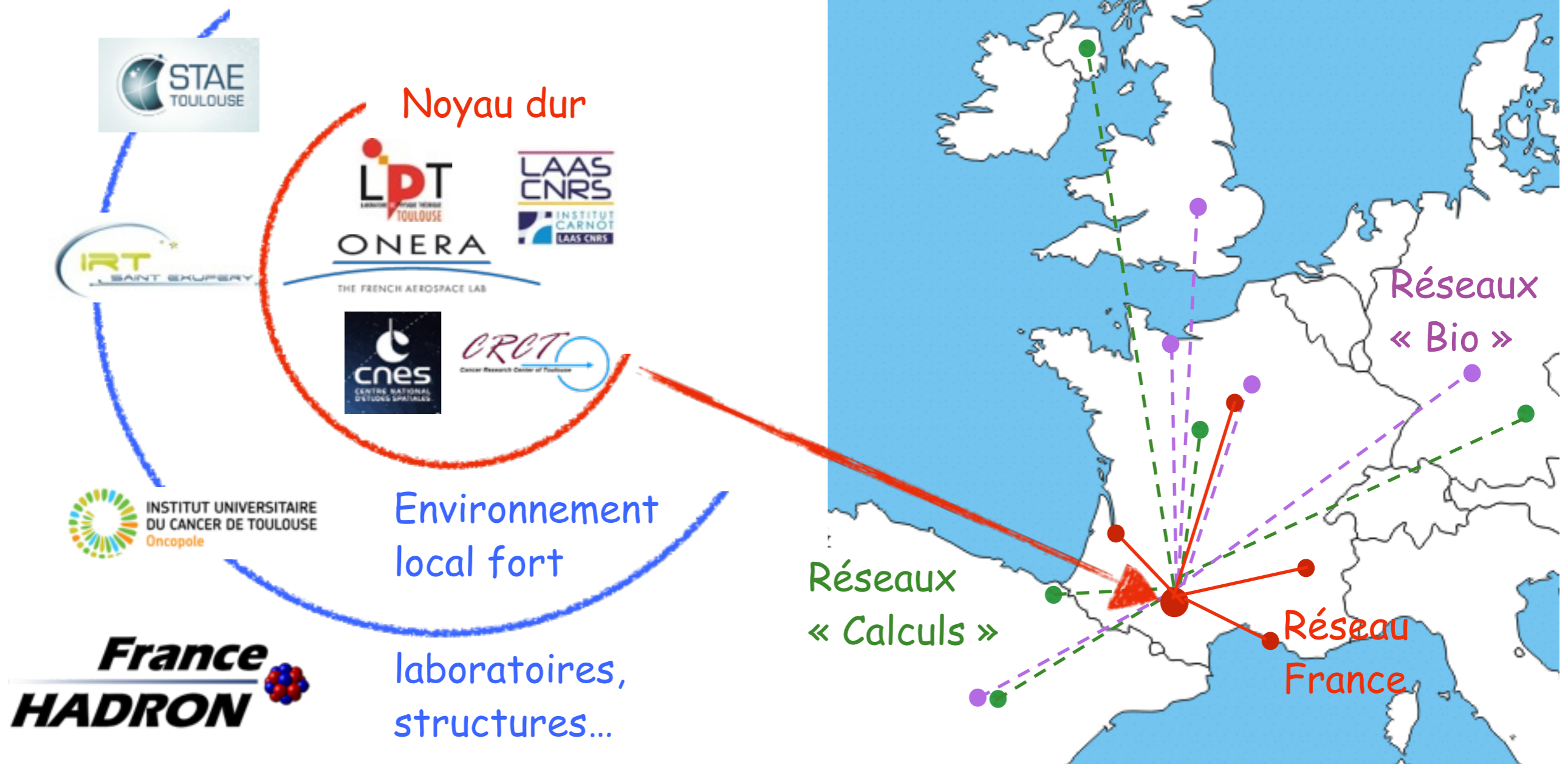
Avec des acteurs toulousains majeurs et les réseaux européens associés



# TOUL-TIC : Toulouse Theoretical Irradiation Center

## 3- Avec qui?

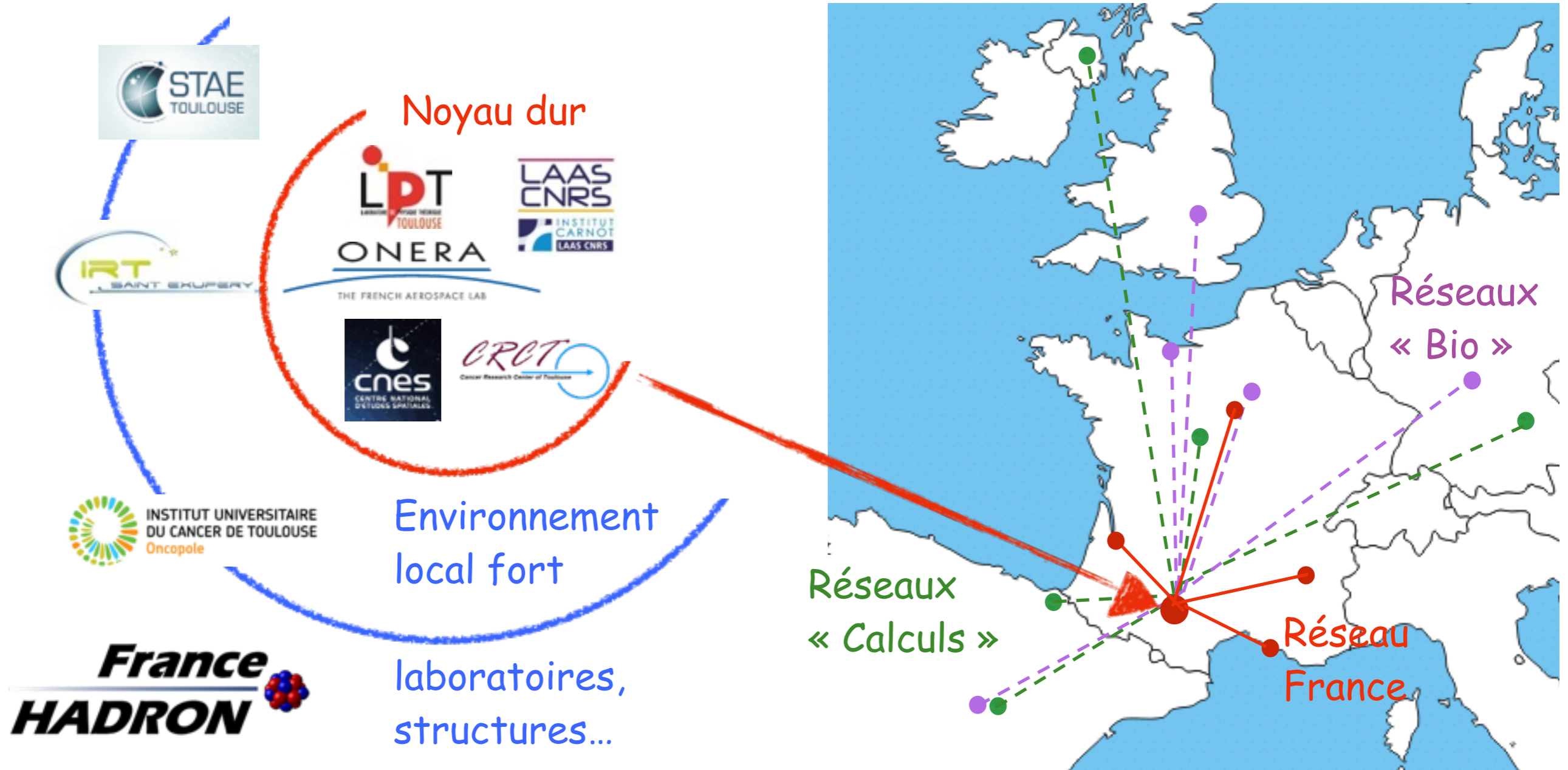
Avec des acteurs toulousains majeurs et les réseaux européens associés



# TOUL-TIC : Toulouse Theoretical Irradiation Center

## 3- Avec qui?

Avec des acteurs toulousains majeurs et les réseaux européens associés

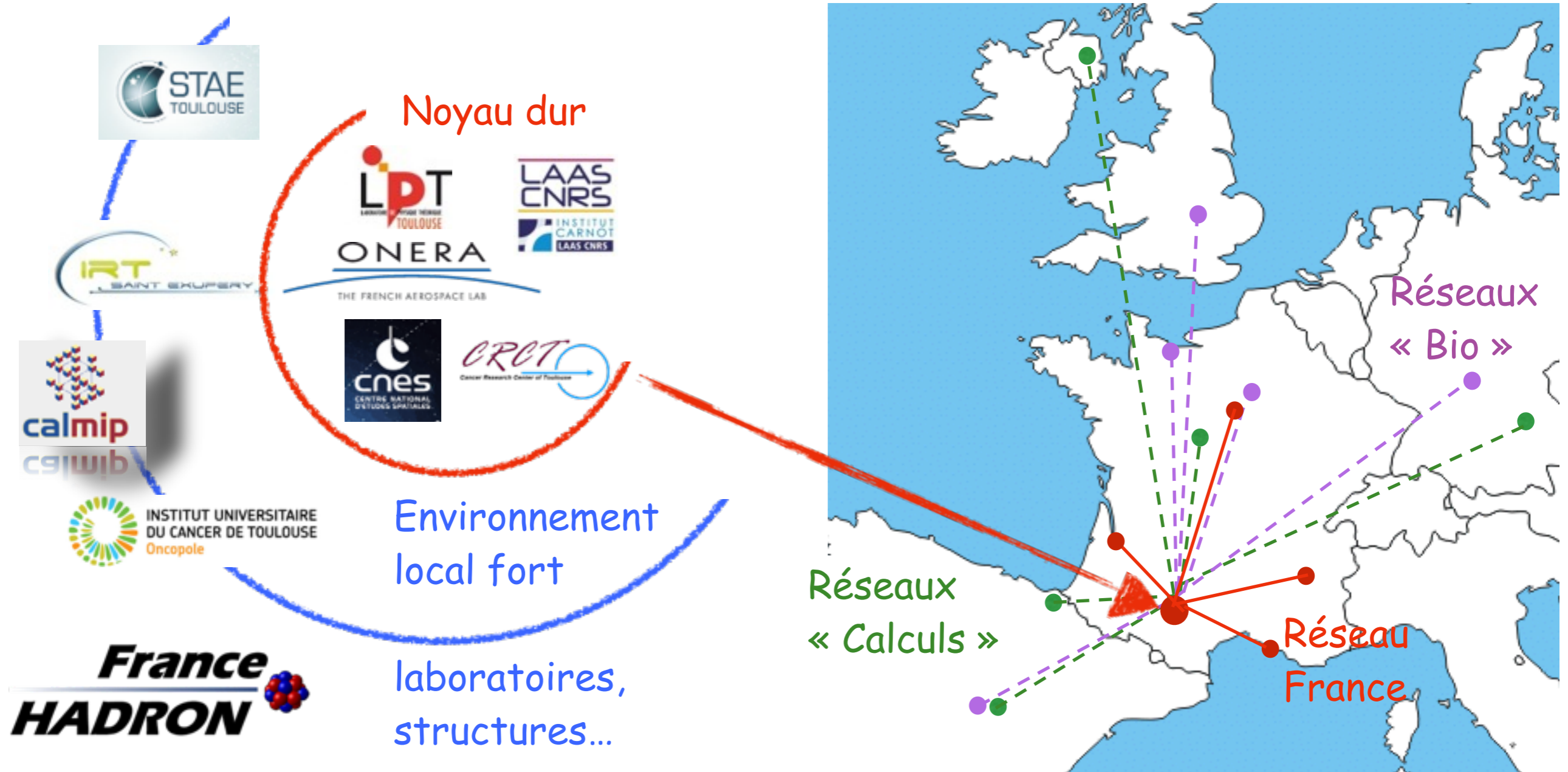


But : structurer la modélisation de l'irradiation AUTOUR de Toulouse

# TOUL-TIC : Toulouse Theoretical Irradiation Center

## 3- Avec qui?

Avec des acteurs toulousains majeurs et les réseaux européens associés

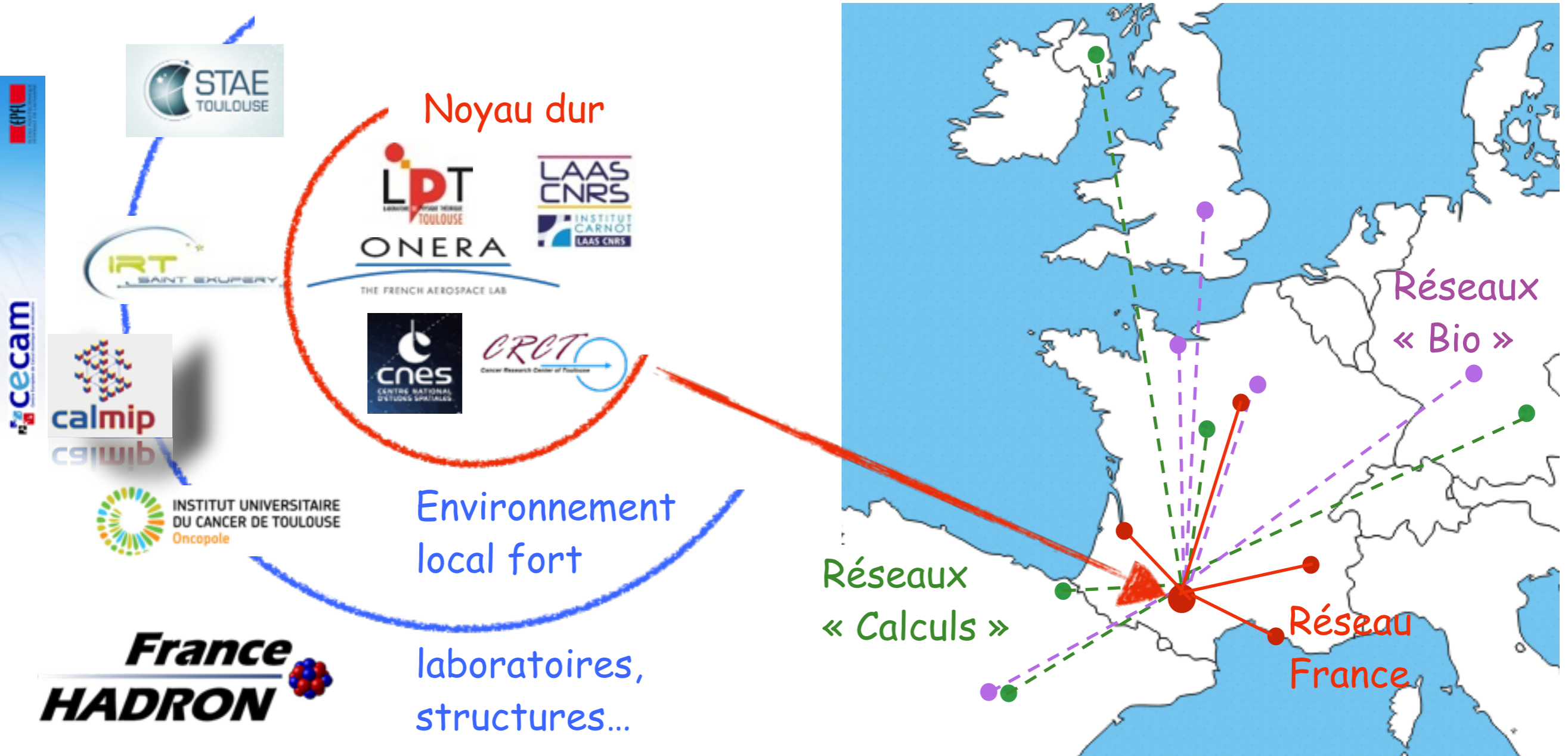


But : structurer la modélisation de l'irradiation AUTOUR de Toulouse

# TOUL-TIC : Toulouse Theoretical Irradiation Center

## 3- Avec qui?

Avec des acteurs toulousains majeurs et les réseaux européens associés



But : structurer la modélisation de l'irradiation AUTOUR de Toulouse