



INTÉGRATION DES RÉSULTATS D'UNE ENQUÊTE ALIMENTAIRE POUR LA RÉALISATION DES CALCULS D'IMPACT : ENTRE PRAGMATISME ET REPRÉSENTATIVITÉ

DE LA RECHERCHE À L'INDUSTRIE

Emilie Cohenny, Benoit Charrasse

Laboratoire de modélisation des transferts dans l'environnement
CEA CADARACHE

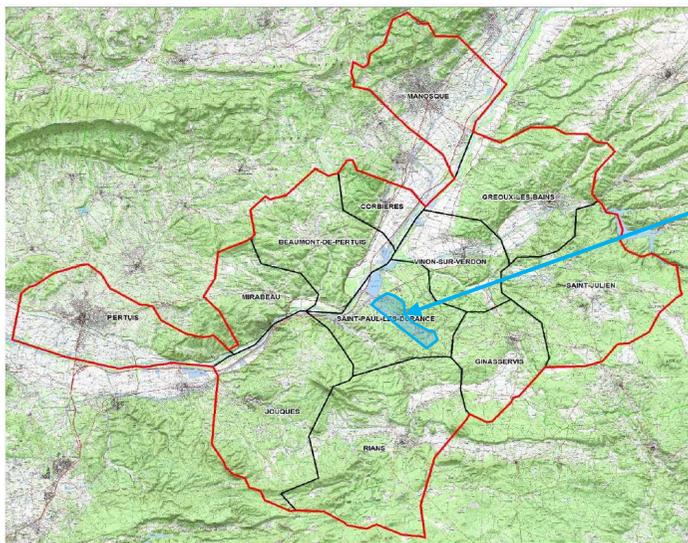
Journées techniques SFRP
FAUNE, FLORE, DENREES ET RADIOACTIVITE
Les 17 & 18 novembre 2021

IRESNE | DTN | SMTA | LMTE

Institut de recherche sur les systèmes nucléaires pour la production d'énergie bas carbone

Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives - www.cea.fr

- Cibler des familles consommant localement (possédant un potager et/ou un verger et/ou un poulailler ...), appartenant à différentes catégories Socio-Professionnelles, dans le périmètre des 12 communes retenues
- Réaliser une campagne d'information auprès des habitants, par le biais des acteurs locaux (Maire)



Populations ciblées par l'enquête : foyers possédant un jardin potager et/ou un verger ; consommateurs réguliers de produits locaux (vente directe, parents ou amis d'un détenteur de potager, chasseur, pêcheur, cueilleur, ...) → considérés comme **autoconsommateurs**

→ **sur-représentation des catégories « agriculteurs » et « retraités »**

- Cibler des familles consommant localement (possédant un potager et/ou un verger et/ou un poulailler ...), appartenant à différentes catégories Socio-Professionnelles, dans le périmètre des 12 communes retenues
- Réaliser une campagne d'information auprès des habitants, par le biais des acteurs locaux (Maire)
- Réaliser l'enquête sur le terrain : enquêtrices du BEGEAT* en charge de distribuer, expliquer, et récupérer les carnets de consommation remplis par les familles - Analyser ces données et établir des consommations journalières moyennes par famille et par commune



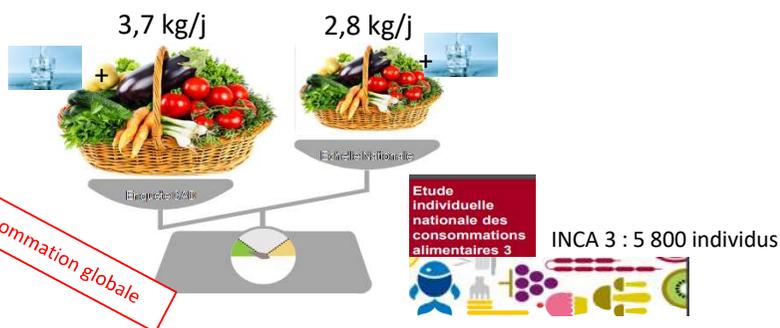
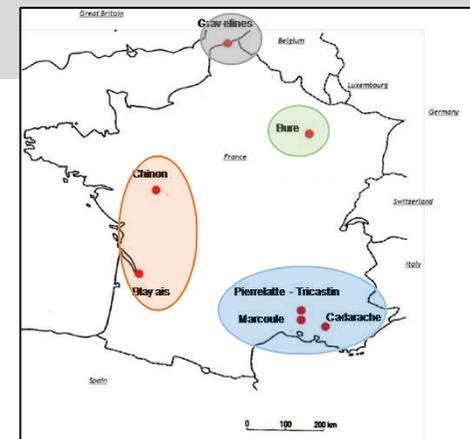
192 foyers contactés répartis sur les **12** communes du périmètre

Sur 121 foyers rencontrés, **115**
questionnaires exploitables → **309**
personnes enquêtées

*Bureau d'Etudes de Gestion et d'Aménagement du Territoire

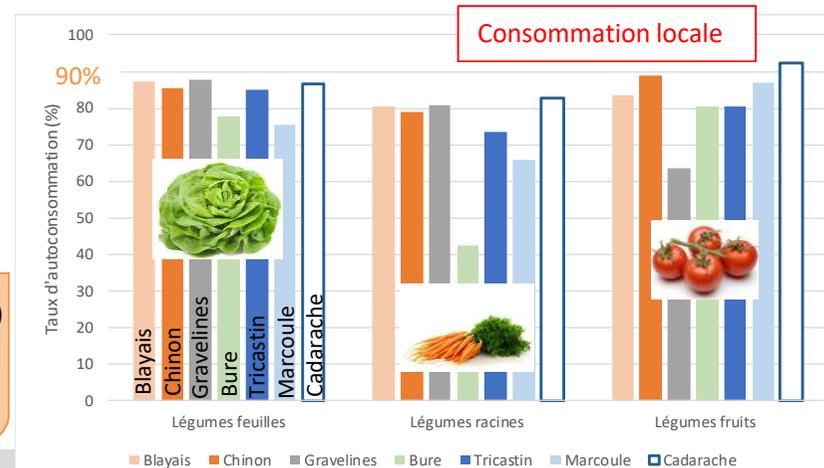
✓ Bonne représentativité de l'enquête

Centre nucléarisé	Localisation		Date	Nombre de participants
Blayais	Vallée de Gironde - Ouest	Ouest	Eté 2012	315 (119 familles)
Chinon	Vallée de la Loire - Ouest	Ouest	Eté 2008	217 (76 familles)
Gravelines	Mer du Nord	Nord	Eté 2011	252 (82 familles)
Bure	Est de la France	Est	Eté 2013	308 (106 familles)
Tricastin	Vallée du Rhône	Sud - Est	Eté 2004	182 (76 familles)
Marcoule	Vallée du Rhône	Sud - Est	Eté 2010	216 (83 familles)
Cadarache	Vallée de la Durance	Sud - Est	Eté 2018	309 (115 familles)



Proportion de légumes et de fruits frais consommés très importante (environ 1 kg/jour) = environ 50% de la ration journalière (hors eau) → période enquêtée (été) favorable à la consommation de fruits et de légumes, et à la production des jardins familiaux nombreux dans la population enquêtée

The consumption of locally-produced foodstuff: an important parameter of the radiological exposure for population living in the vicinity of French nuclear facilities V. Durand E. Leclerc and Ph. Renaud - Radioprotection 2018, 53(3), 185–191



➤ Liste des paramètres recherchés nécessaires



Paramétrage des codes de calculs

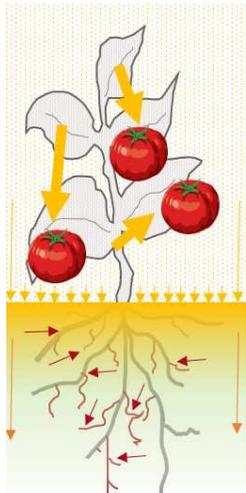
- Etude bibliographique (ex : Chambre d'Agriculture de PACA)
- Choix des valeurs
- Choix des aliments à considérer



Tests de sensibilité

Caractéristique physique du sol
Profondeur racinaire
Masse volumique
Texture
Caractéristique de la culture
Durée d'occupation du sol
Durée de croissance du végétal
Production annuelle du végétal
Rendement des végétaux
Rapport des surfaces entre la partie consommée de la plante et la plante entière
Rapport de captation
Teneur en matière sèche
Indice foliaire
Facteur de translocation
Facteur de transfert racinaire
Pratique agricole
Quantité d'eau d'irrigation
Durée de la phase d'irrigation
Temps entre la dernière irrigation et la récolte

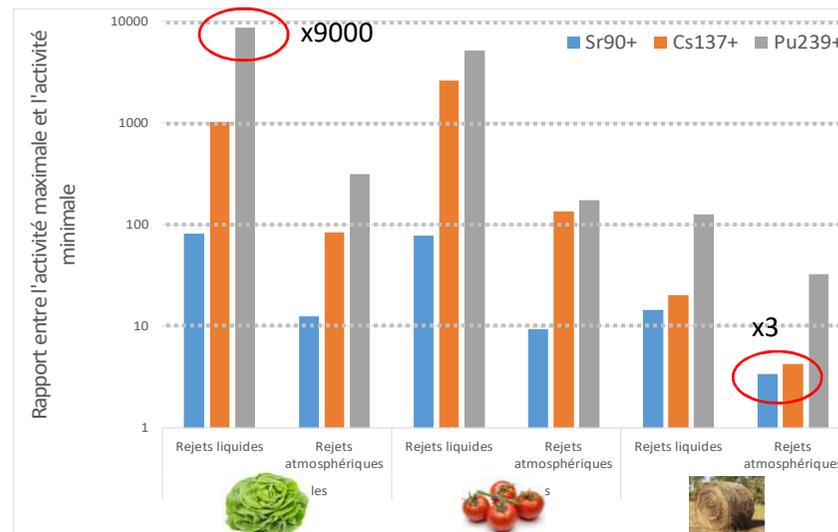
- Activité dans l'aliment = Activité déposée + Activité transférée via les racines



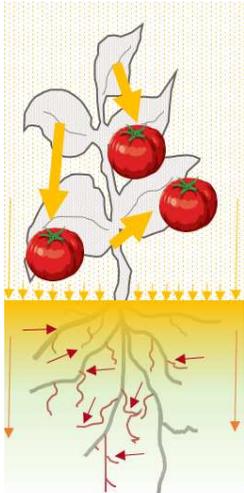
Paramétrage conduisant à une activité totale maximale vs paramétrage conduisant à une activité totale minimale :

- *voie dépôt direct prépondérante : paramétrage sensible sur la contribution de cette voie pour les isotopes mobiles*

Ecarts maximaux (activité ajoutée): Scénario « Max » / Scénario « Min »



- Activité dans l'aliment = Activité déposée + Activité transférée via les racines



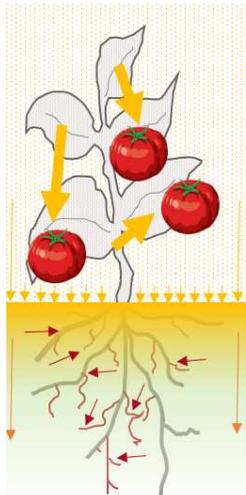
Paramétrage conduisant à une activité totale maximale vs paramétrage conduisant à une activité totale minimale :

- *voie dépôt direct prépondérante : paramétrage sensible sur la contribution de cette voie pour les isotopes mobiles*
- dans le cadre d'une étude d'impact => **raisonnablement pénalisant**

Choix des valeurs des paramètres :

- Si données suffisamment fournies = **moyenne**
- Si peu de données identifiées dans la littérature = **valeurs conduisant à une concentration dans l'aliment maximale**
- Paramètres **par aliment** et non par catégorie d'aliment

- Activité dans l'aliment = Activité déposée + Activité transférée via les racines

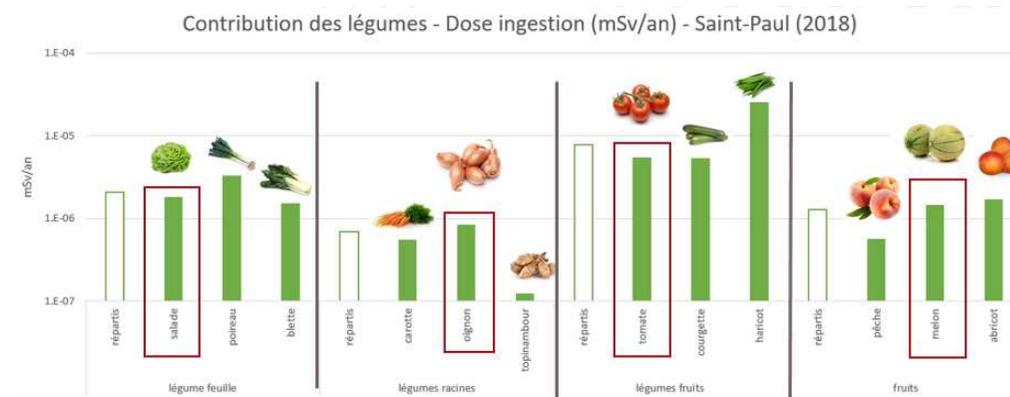


Paramétrage conduisant à une activité totale maximale vs paramétrage conduisant à une activité totale minimale :

→ dans le cadre d'une étude d'impact => **raisonnablement pénalisant**

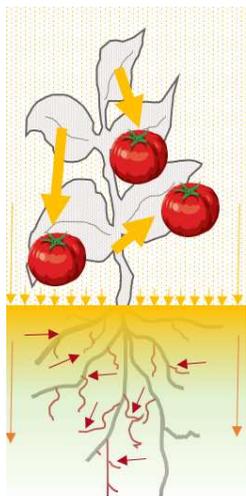
Plusieurs approches possibles :

- Choix de l'aliment le plus consommé en local
- Choix de l'aliment le « plus pénalisant » en termes de dose
- Choix de prendre en compte plusieurs aliments pour une même catégorie



Le plus consommé localement

➤ Activité dans l'aliment = Activité déposée + Activité transférée via les racines



Choix de l'aliment de le plus consommé en local
Ex: Cas des légumes racines : Oignons
→ Peu représentatif de la ration alimentaire

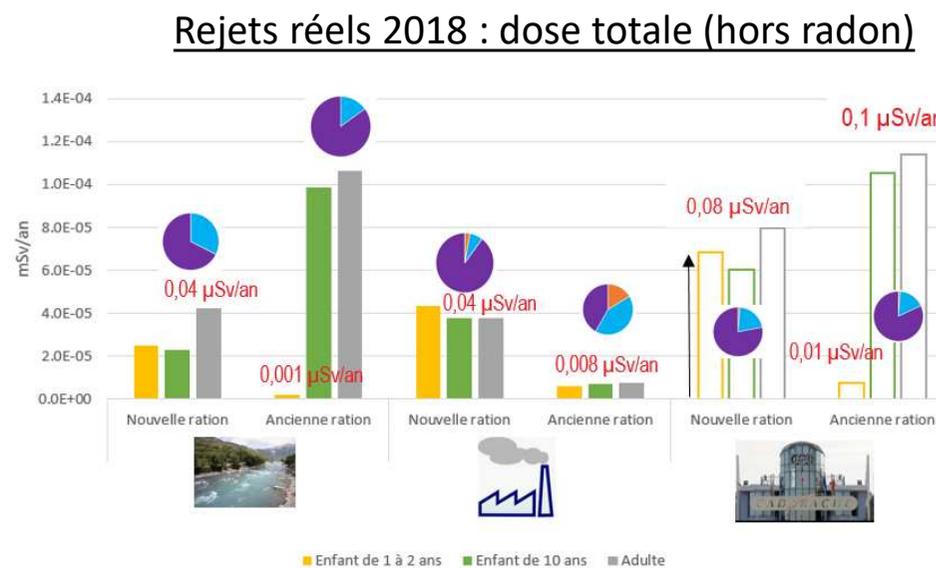
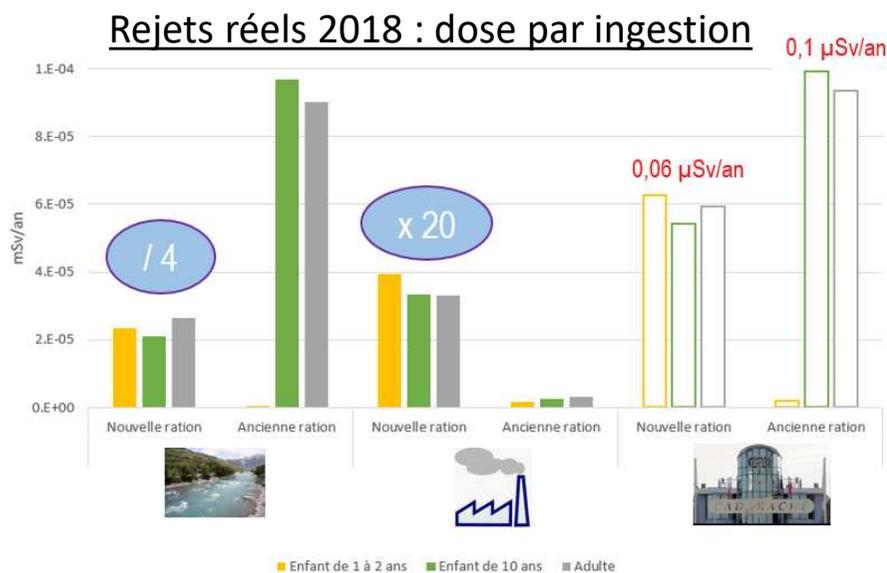


Choix de l'aliment le « plus pénalisant » en termes de dose
→ Variable selon la nature des rejets (spectre et activité)

Choix de prendre en compte plusieurs aliments pour une même catégorie
→ Meilleure représentativité des résultats de l'enquête alimentaire
→ Permet de diminuer l'incertitude associée à la valeurs des paramètres
→ Influence limitée sur les résultats de débits de dose

➤ Exemple de résultats de calculs dosimétriques avec le changement de ration alimentaire

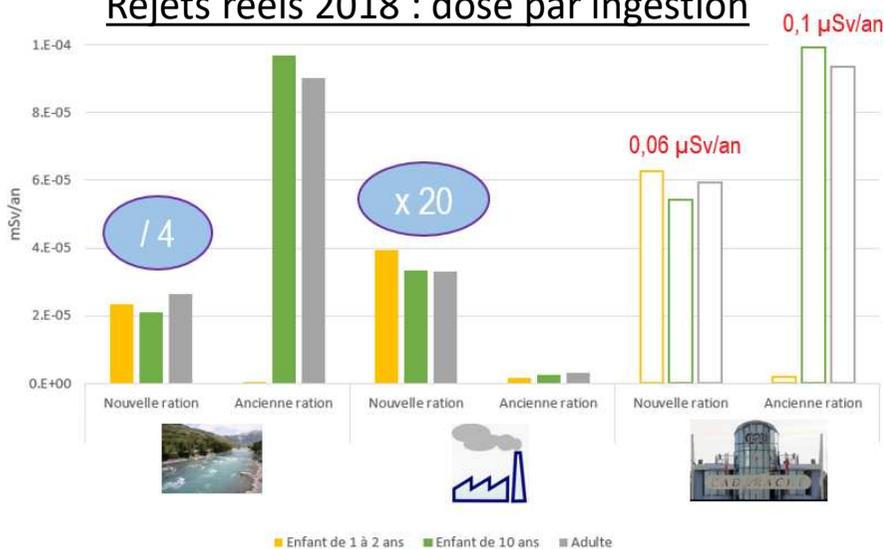
- Contribution adulte
- Inhalation
- Ingestion
- Exposition externe



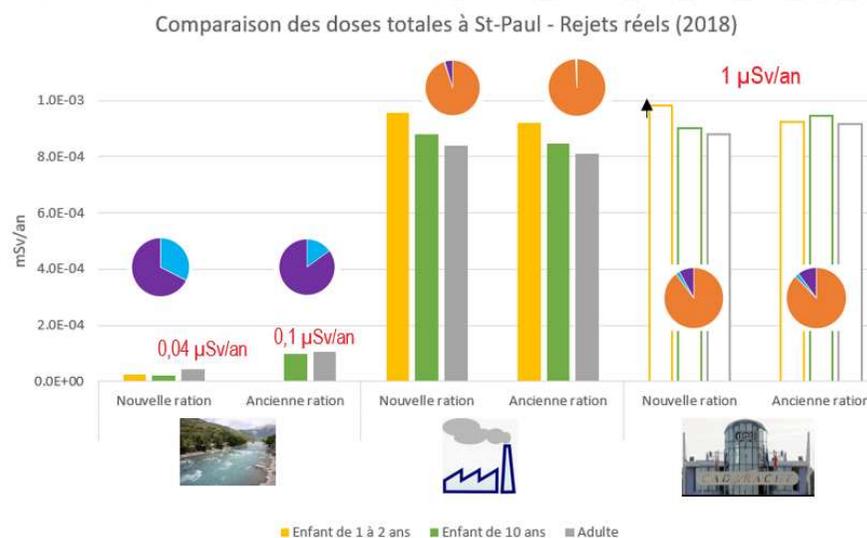
➤ Exemple de résultats de calculs dosimétriques avec le changement de ration alimentaire

Contribution adulte
 ● Inhalation
 ● Ingestion
 ● Exposition externe

Rejets réels 2018 : dose par ingestion

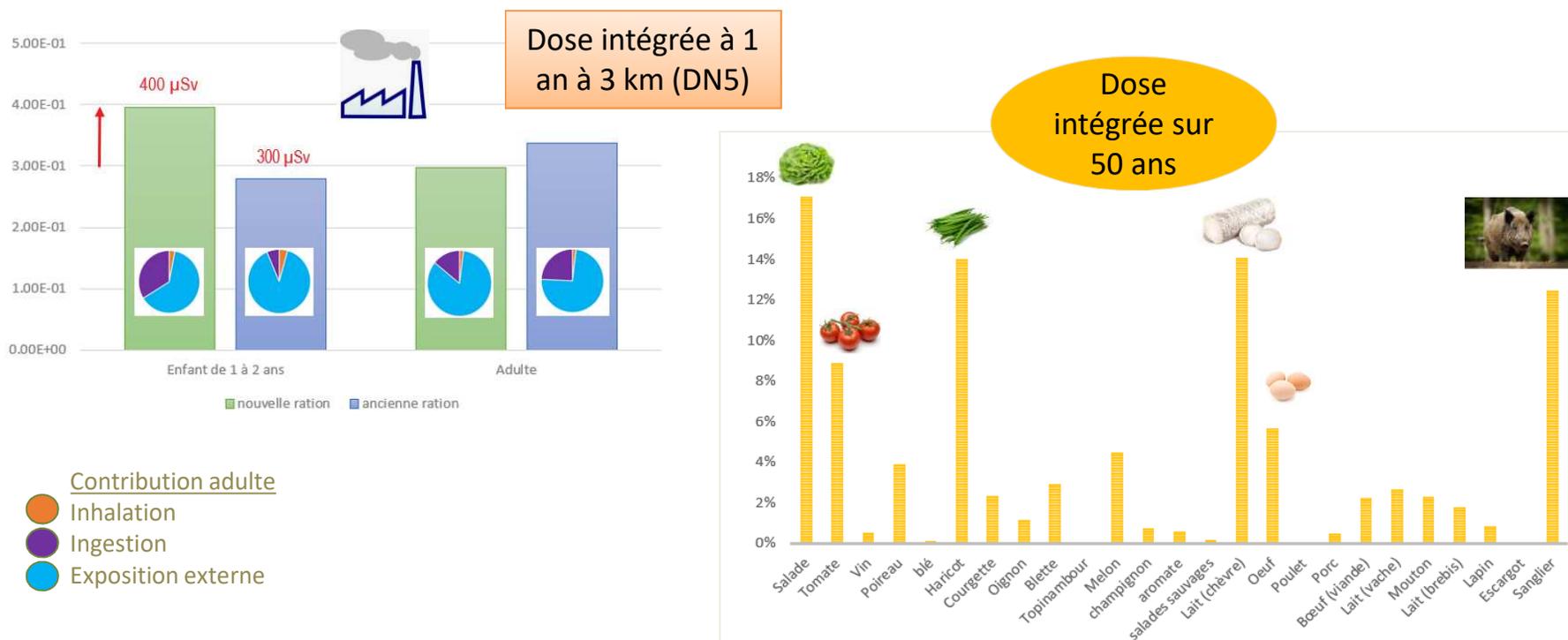


Rejets réels 2018 : dose totale (avec radon)



➤ Exemple de résultats de calculs dosimétriques avec le changement de ration alimentaire

Rejets accidentels (type réacteur : gaze rares, iodes, PF)

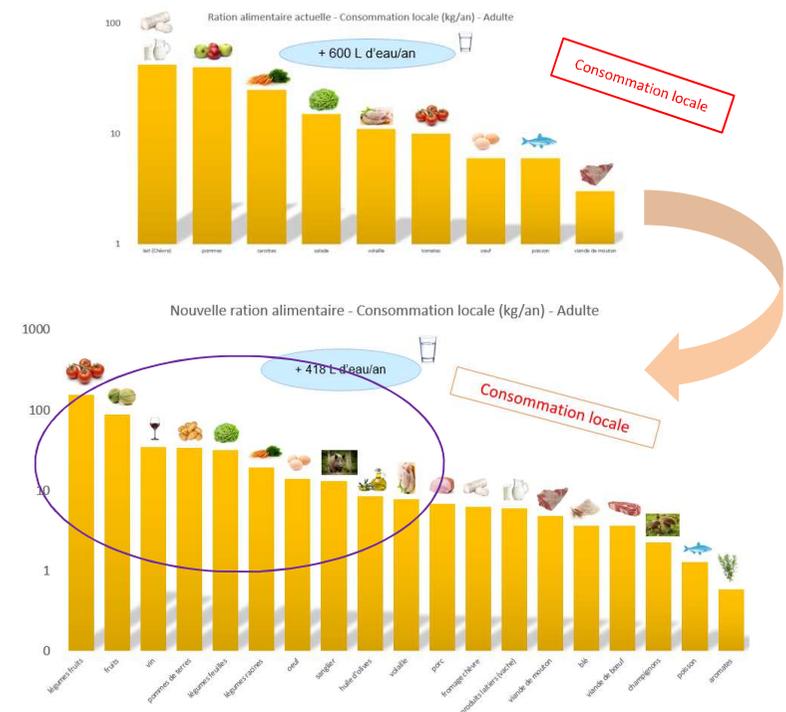


Paramétrage des codes de calculs :

- ✓ Recherche bibliographique + mise à jour :
 - Données de culture (**rendement**, durée de croissance, quantité d'eau d'irrigation,...)
 - Données d'élevage (ration des animaux)
 - Données de transfert (**racinaire**, **captation**, **translocation**)
- ✓ Influence des paramètres sur l'activité ajoutée dans les aliments : **fonction des RN (transferts)**, du **rendement...** → amplitudes importantes pour le **rendement** et **l'indice foliaire** → ↗ incertitudes

Rejets chroniques → Dose totales équivalentes

Rejets accidentels → Très dépendant du terme source (modification possible des résultats de doses totales) et contribution d'aliments différents du rejet chronique (contribution possible du sauvage à long terme)





Merci de votre attention

DE LA RECHERCHE À L'INDUSTRIE

IRESNE | DTN | SMTA | LMTE

Institut de recherche sur les systèmes nucléaires pour la production d'énergie bas carbone

Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives - www.cea.fr