

# **Projet TERRITORIES : évaluer et gérer le risque lié à une exposition environnementale à long terme (NORM et post-accident)**

**Marie Simon-Cornu, IRSN**



## TERRITORIES, qu'est ce que c'est ?

- Un projet de recherche de 3 ans (Janvier 2017 - Janvier 2020)
- Une tâche de l'EJP CONCERT (EURATOM) <https://concert-h2020.eu/>
- Un consortium de 11 partenaires européens de 8 pays (IRSN, BfS, CEPN, CIEMAT, DSA, NMBU, Mutadis, PHE, SCK.CEN, STUK, University of Tartu)
  - ✓ En lien avec un réseau plus large de parties intéressées (experts du TSC, parties prenantes invitées, étudiants...), grâce à une dizaine d'événements <https://territories.eu/events>
- Un site web [territories.eu](https://territories.eu) et un blog <https://territoriesweb.wordpress.com/>
- Une production scientifique de :
  - ✓ 24 communications en congrès scientifiques  
<https://territories.eu/dissemination>
  - ✓ 4 articles déjà publiés et 20 rapports ou *deliverables*  
<https://territories.eu/publications>

## L'approche TERRITORIES

- Des recommandations et des études de cas pour évaluer et gérer les situations d'exposition environnementale à long terme, notamment après (la phase de transition d') un accident nucléaire ou sur les (autour des) sites NORM
- Une approche graduée (*fit for purpose*) : réduction/analyse des incertitudes associées aux évaluations de doses aux populations humaines, à la faune et à la flore
- Une approche intégrée (holistique) : prise en compte de toutes les incertitudes et implication de toutes les parties prenantes dans les processus de prise de décision.

## Qu'appelle -t-on incertitude ?

En général fait référence *“à toute situation pour laquelle un fait, une donnée ou un phénomène et ses causes ou conséquences ne sont pas connues avec certitude par un acteur dans son contexte de décision”*, une définition large, qui inclut des incertitudes techniques (quantifiables/réductibles) et décisionnelles

(cf. D9.65)

Dans certains travaux, définition plus resserrée, on ne traite que des *“incertitudes quantifiables/réductibles qui contribuent au budget total d’incertitude d’un modèle”*

(cf. D9.62)

## ***Incertitudes techniques***

**WP1 - Quantifying variability and reducing uncertainties when characterizing radiological exposure of humans and wildlife by making the best use of data from monitoring and of existing models**

**WP2 - Reducing uncertainties when characterizing exposure scenarios, accounting for human and wildlife behaviours, and integrating social and ethical considerations in the management of uncertainties**

## ***Incertitudes décisionnelles***

**WP3- Stakeholder engagement for a better management of uncertainty in risk assessment and decision-making processes including remediation strategies**

## ***Dissémination***

**WP4- Strategic and integrated communication, education and training**

| Territoires                                           | wp1 | wp2 | wp3 | wp4 |
|-------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|
| Post-Fukushima (Japon)                                | +   | +   | +   | +   |
| Post-Tchernobyl (Biélorussie, Norvège)                |     | +   | +   |     |
| Semipalatinsk (Kazakhstan)                            |     |     | +   |     |
| Plages de Combrie (Royaume Uni)                       | +   | +   |     | +   |
| Territoires hypothétiquement impactés par un accident |     |     | +   |     |
|                                                       |     |     |     |     |
| Site de production de phosphates en Belgique          | +   | +   | +   | +   |
| Complexe Fen (Norvège)                                | +   |     |     |     |
| Huelva (Espagne)                                      |     |     | +   |     |
| Lac Rontok, Haute Silésie (Pologne)                   | +   |     |     |     |

## WP1 - Quantifying variability and reducing uncertainties when characterizing radiological exposure of humans and wildlife by making the best use of data from monitoring and of existing models

**D9.59** Report describing the TERRITORIES Library Database (TLD) – a repository for radiological measurements made at selected sites



### TLD = 6 jeux de données

- Territoires autour de Fukushima-Daiichi
- Forêts de Fukushima-Daiichi
- Plages de Combrie (Royaume Uni) sous l'influence de Sellafield
- Surveillance environnementale de Sellafield
- Site forestier au voisinage d'un site de production de phosphates en Belgique
- Lac du Rontok, bassin charbonnier de Haute-Silésie en Pologne
- Mine de niobium située à Sove, dans le complexe Fen, en Norvège

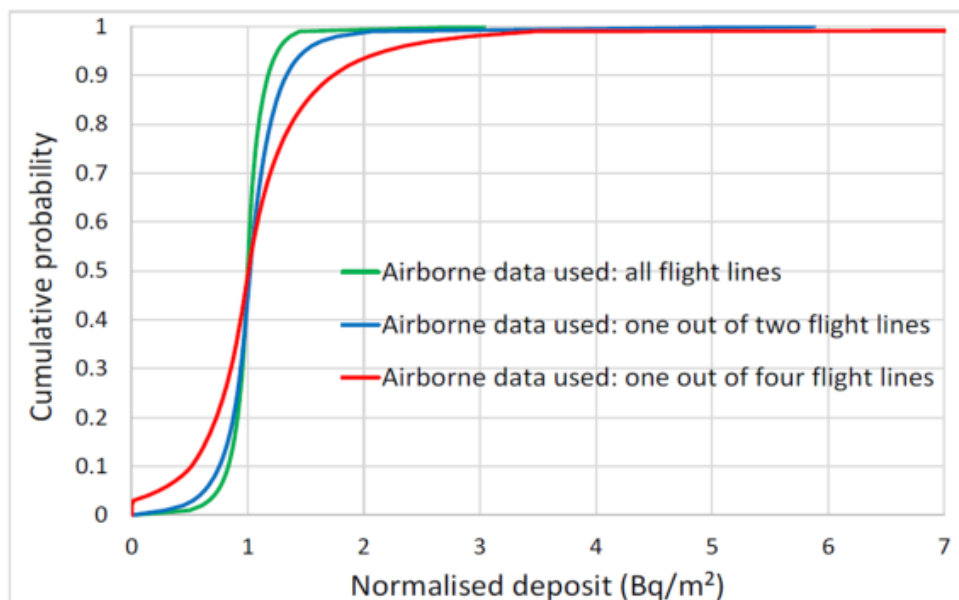
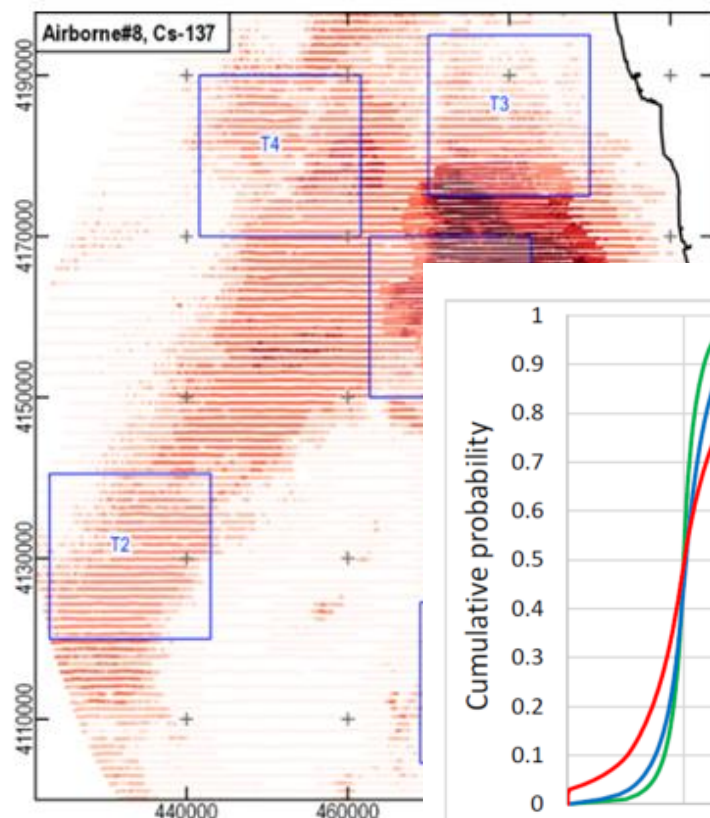
## WP1 - Quantifying variability and reducing uncertainties when characterizing radiological exposure of humans and wildlife by making the best use of data from monitoring and of existing models

- D9.59** Report describing the TERRITORIES Library Database (TLD) – a repository for radiological measurements made at selected sites
- D9.60** Guidance to reduce sampling uncertainty
- D9.61** Guidance to select the desirable fit-for-purpose level of complexity for models as applied in risk assessment
- D9.62** Guidance on uncertainty analysis for radioecological models

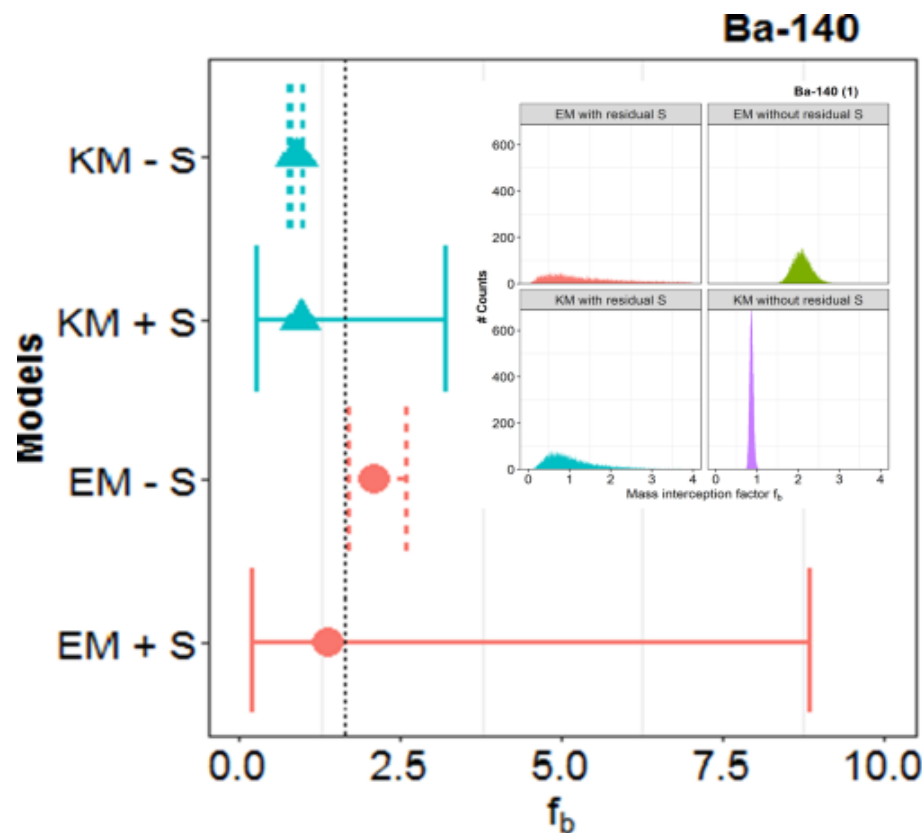
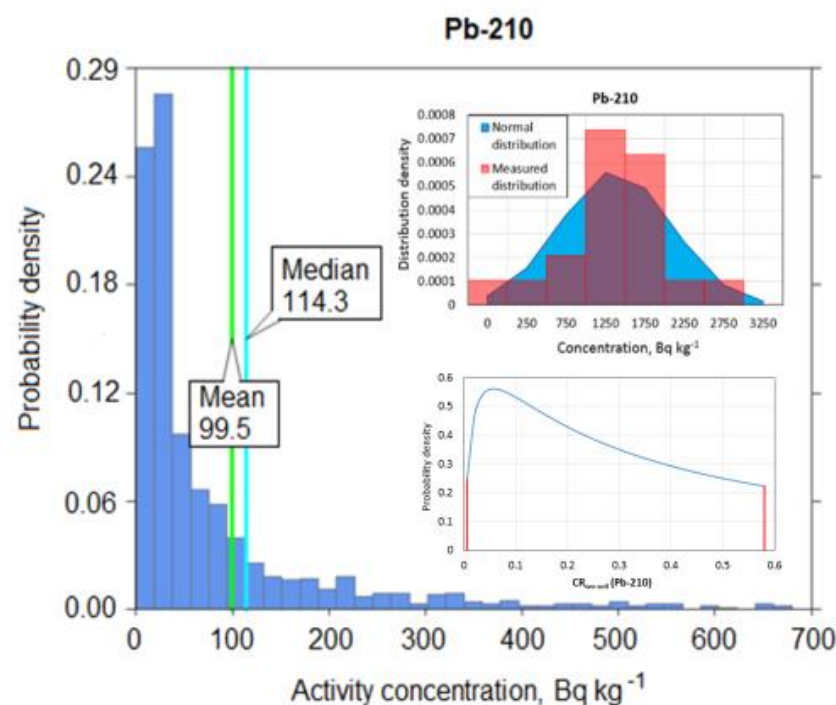




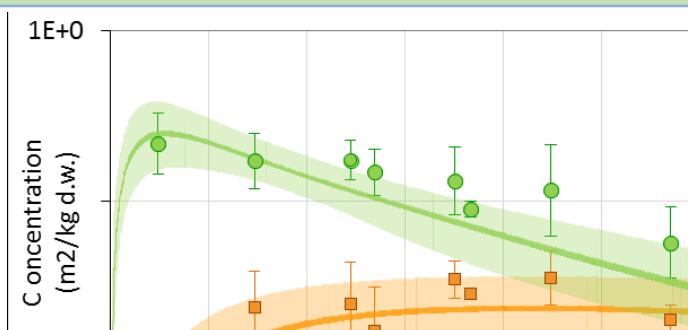
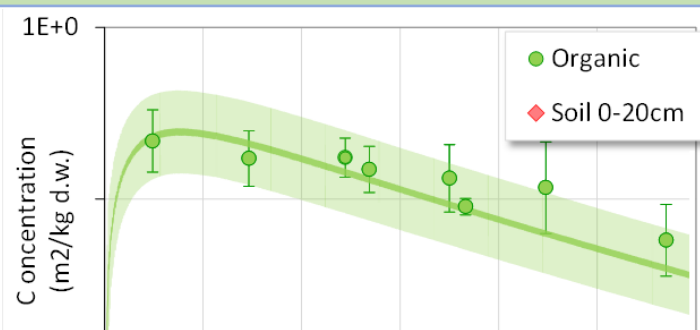
## WP1 - Quantifying variability and reducing uncertainties when characterizing radiological exposure of humans and wildlife by making the best use of data from monitoring and of existing models



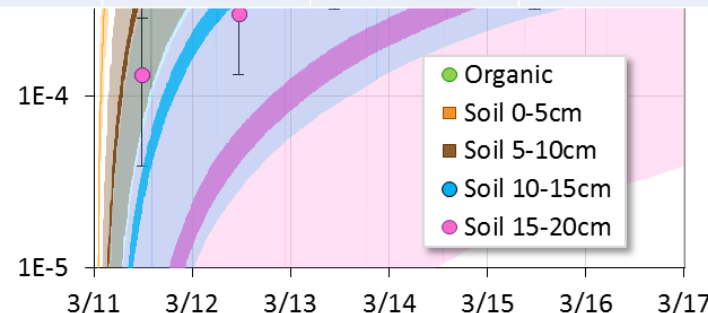
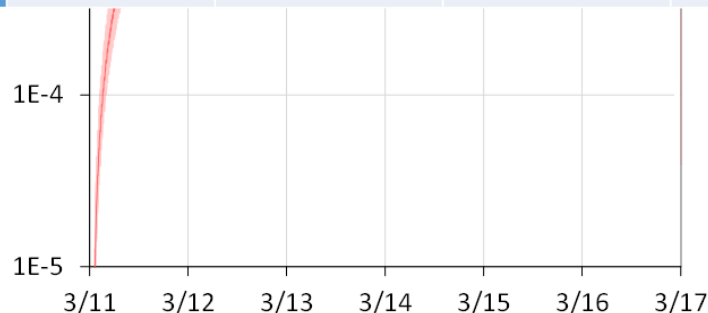
# WP1 - Quantifying variability and reducing uncertainties when characterizing radiological exposure of humans and wildlife by making the best use of data from monitoring and of existing models



# WP1 - Quantifying variability and reducing uncertainties when characterizing radiological exposure of humans and wildlife by making the best use of data from monitoring and of existing models



| N | Name of model | Quantitative indicators of model |        |      | Amount of measurements used | Magnitudes compared | Qualitative indicators of model |                                |
|---|---------------|----------------------------------|--------|------|-----------------------------|---------------------|---------------------------------|--------------------------------|
|   |               | RMSLE                            | BIAS   | MG   |                             |                     | Number of parameters involved   | Number of processes considered |
| 1 | FORESTCROM    | 0.0457                           | 11.4   | 0.9  | 3                           | AL                  | 11                              | 4                              |
| 2 | ECOFOR        | 0.015                            | 0.0007 | 1.01 | 3                           | AL                  | 61 general<br>115 site spec.    | 25                             |
| 3 | REGEMA        | 0.098                            | 0.0024 | 1.04 | 3                           | AL                  | 30                              | 21                             |



**WP2 - Reducing uncertainties when characterizing exposure scenarios, accounting for human and wildlife behaviours, and integrating social and ethical considerations in the management of uncertainties**

**D9.63** Guidance about exposure scenarios.

Variability in human and wildlife behaviours and their impact on dose

**D9.64** Social and ethical aspects linked to monitoring and modelling: a Socio-Technical Integration Research approach



A word cloud in shades of blue. The most prominent words are 'behaviours', 'exposure', 'scenarios', 'pathways', 'wildlife', 'human', 'variability', 'social', 'ethical', 'aspects', 'integration', 'research', 'technical', 'Socio', and 'STIR'.

- D9.65** TERRITORIES synthesis report about decision making processes
- D9.66** Stakeholders panels results/France
- D9.67** Stakeholders panels results/Spain
- D9.68** Stakeholders panels results/Belgium
- D9.69** Critical evaluation/remediation pathways
- D9.70** Framework for socio-economic analysis
- D9.71** Guidance for management/post-accident
- D9.72** Guidance for management/NORM



## D9.71: Recommandations PA

- développer des outils - critères pour favoriser la résilience dans la gouvernance
- clarifier les rôles et responsabilités des acteurs, et renforcer leur coordination, pour améliorer les processus décisionnels
- engager le dialogue avec les parties prenantes locales pour mieux traiter la notion de communautés affectées et pour anticiper les protocoles de gestion,
- mieux comprendre les mécanismes financiers qui peuvent aider à revitaliser les communautés affectées
- développer les outils d'aide à la décision pour éclairer les choix stratégiques
- anticiper les difficultés de la gestion des déchets en construisant une stratégie impliquant les populations
- soutenir la vigilance citoyenne à long terme par la création et la transmission intergénérationnelle d'une culture de radioprotection
- encourager un système intégré de surveillance radiologique et l'implémentation d'une plateforme commune (toutes les mesures, y compris citoyennes)

## D9.72: Recommandations NORM

- resituer les rayonnements ionisants dans le contexte général des dangers (y compris chimiques)
- identifier et respecter les perceptions, motivations, attitudes et vues des différentes parties prenantes
- établir un processus inclusif, avec les parties prenantes, d'évaluation des implications de chaque option de remédiation
- identifier et gérer les responsabilités pour les ressources financières allouées aux projets de remédiation de manière précoce, ouverte et transparentes
- poursuivre le développement des outils d'analyse socio-économiques (CBA & MCDA), avec les parties prenantes, pour soutenir la remédiation



## D9.71+D9.72 : Recommandations NORM+PA

- utiliser mesures et modélisation pour caractériser (radiologiquement) les territoires en adaptant l'approche au besoin
- établir un dialogue entre modélisateurs, évaluateurs, décideurs et publics sur la possibilité de quantifier les incertitudes sur le calcul de dose
- considérer la complexité de l'évaluation des doses à la faune et à la flore





## WP4- Strategic and integrated communication, education and training

- D9.73** TERRITORIES Workshop 1: Key factors contributing to the overall uncertainties in radiological impact and risk assessment models (Oslo, 2017)
- D9.75** TERRITORIES Workshop 2: Communication of uncertainties of radiological risk assessments to stakeholders (Oslo, 2017)
- D9.74** TERRITORIES Workshop 3: Multidisciplinary forum to discuss the scientific basis for reducing uncertainties and improving risk assessment (Madrid, 2018)
- D9.76** TERRITORIES Workshop 4: Assessing risks from radioactive legacy sites and how to better present uncertain information (Oxford, 2019)



## TERRITORIES et la recherche européenne

- Avancées TERRITORIES citées dans 2 récents SRA (D2.13) :
  - ✓ ALLIANCE en radioécologie : données acquises dans 2 observatoires (belge et polonais) pour identifier/quantifier des processus-clés ; modèles de complexités différentes pour modéliser la dispersion marine des rejets de Sellafield ; FEP forêt ; comparaison de 5 modèles sol-arbre appliqués à 3 territoires forestiers ; quantification de l'incertitude conceptuelle de l'interception foliaire humide ; prise en compte du tracé GPS des animaux en évaluation dosimétrique ; prise de décision intégrative multi-stresseurs...
  - ✓ NERIS : intercomparaison/amélioration de modèles ; prise en compte des incertitudes ; jeu sérieux ; processus participatifs avec les parties prenantes ; science citoyenne ; surveillance intégrée...
- Recommandations TERRITORIES en phase avec les game changers de la roadmap CONCERT (D3.7) :
  - F3: intégration de l'évaluation et de la gestion des risques (humains-biota ; rayonnements ionisants et autres facteurs de stress)
  - H1 : meilleure harmonisation de la recherche et de la pratique en radioprotection en intégrant les valeurs/besoins/attentes de la société



Merci de votre attention