

Projet DEMETERRES : décontaminer les terres à la suite d'accidents radiologiques

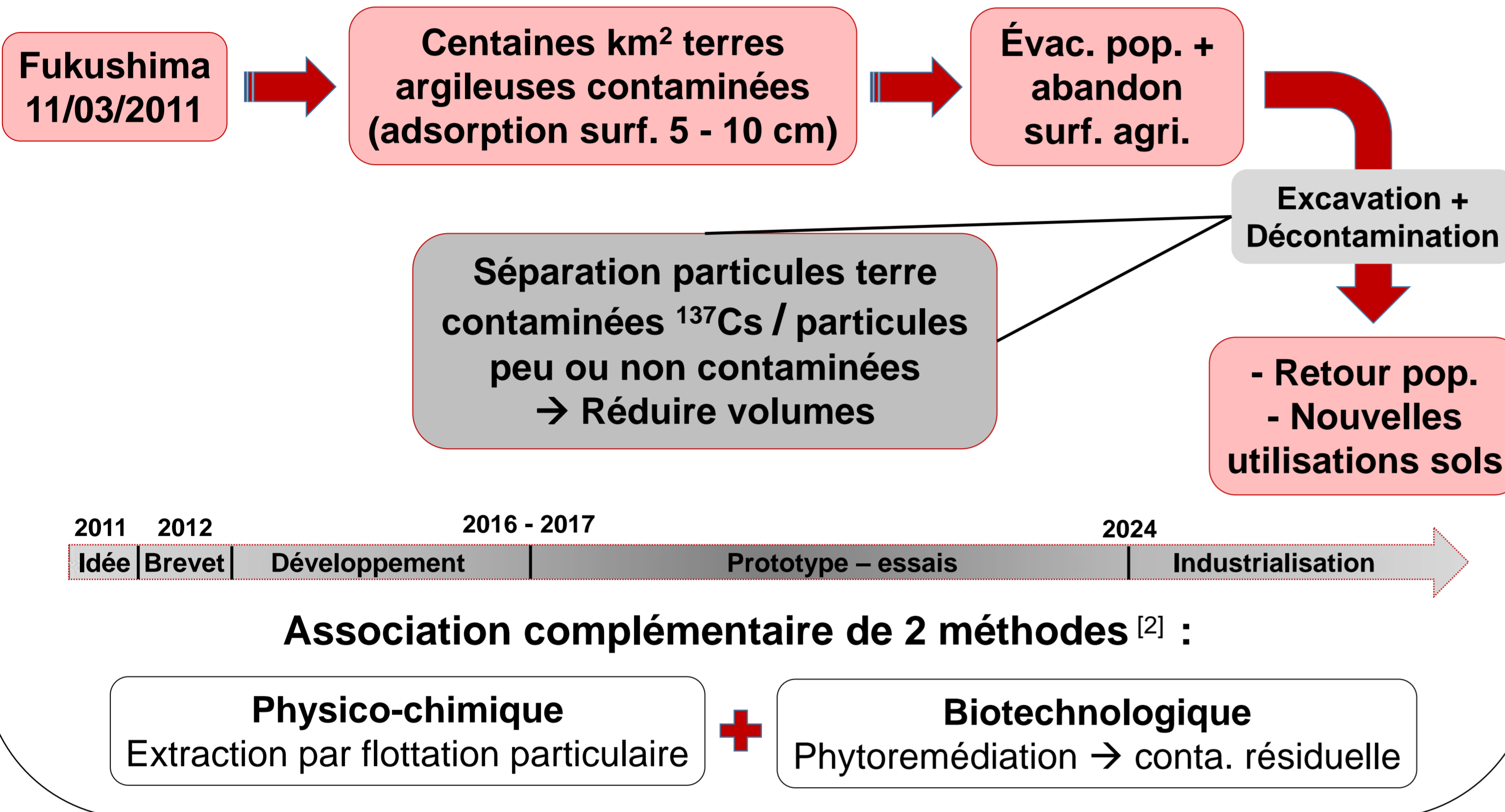
Sarah Gineys--Altier

Master 2 Risques Environnementaux et Sûreté Nucléaire

Introduction : Le projet DEMETERRES (Développement de Méthodes bio et Eco-Technologiques pour la Remédiation Raisonnée des Effluents et des Sols en appui à une stratégie de réhabilitation agricole post-accidentelle), a été initié par la collaboration de multiples partenaires (CEA, ORANO, Veolia, etc.) en octobre 2013 suite à l'accident de Fukushima. L'objectif est de répondre à un appel à projet japonais mais également d'élaborer une méthode efficace de décontamination des terres pour la France en cas d'accident. La contamination par le **césium 137** radioactif ($T_{1/2} = 30,2$ ans) rend d'importantes quantités de terres inexploitable (22 millions de m^3 stockés en big-bag au Japon [6] avec une radioactivité de 40 à 55 kBq/kg de terre). Pour palier ce problème, l'association de procédés est à l'étude.

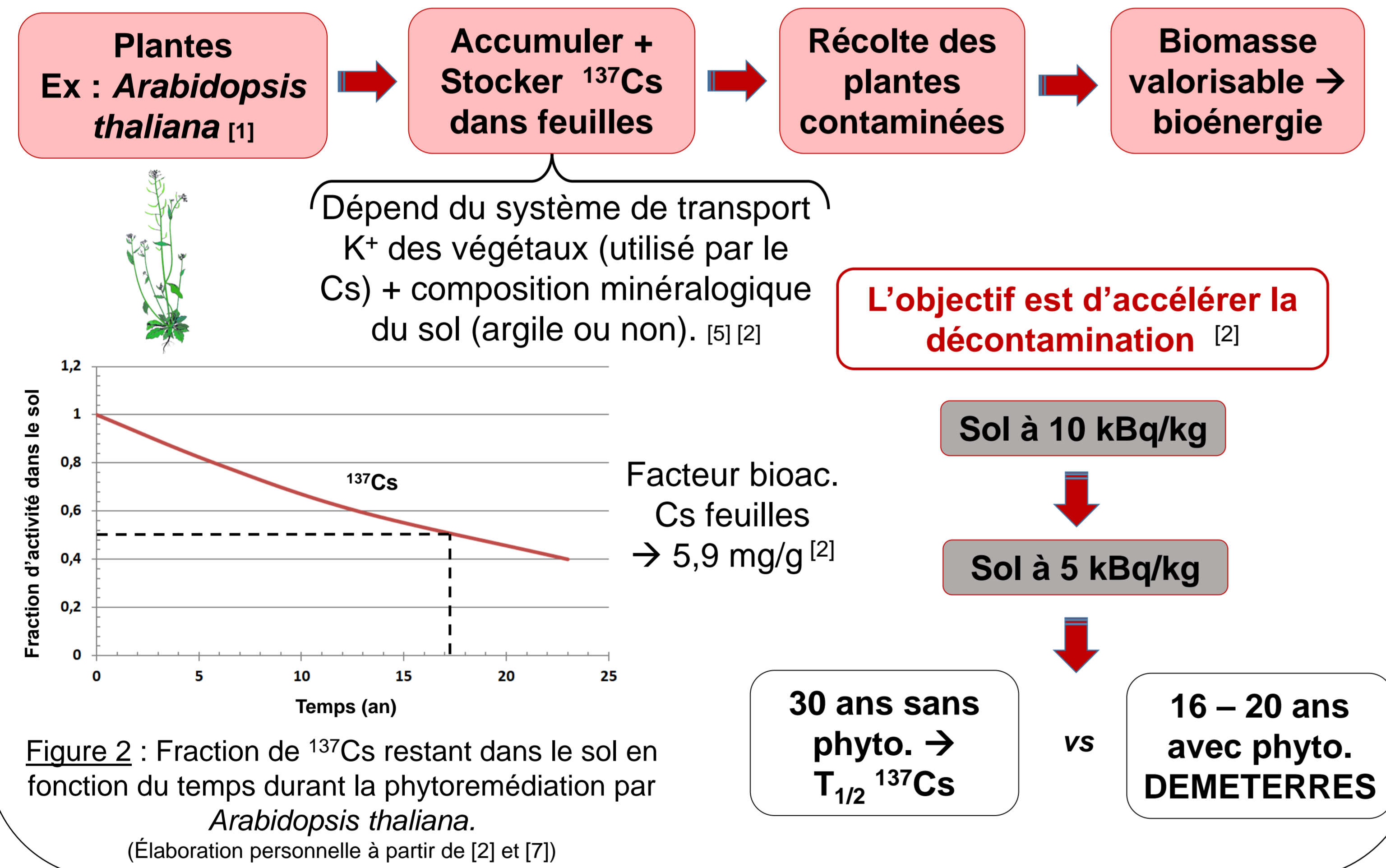
En quoi l'association de méthodes peut permettre la décontamination et donc la ré-utilisation de terres contaminées à la suite d'accidents nucléaires ?

I - Contexte



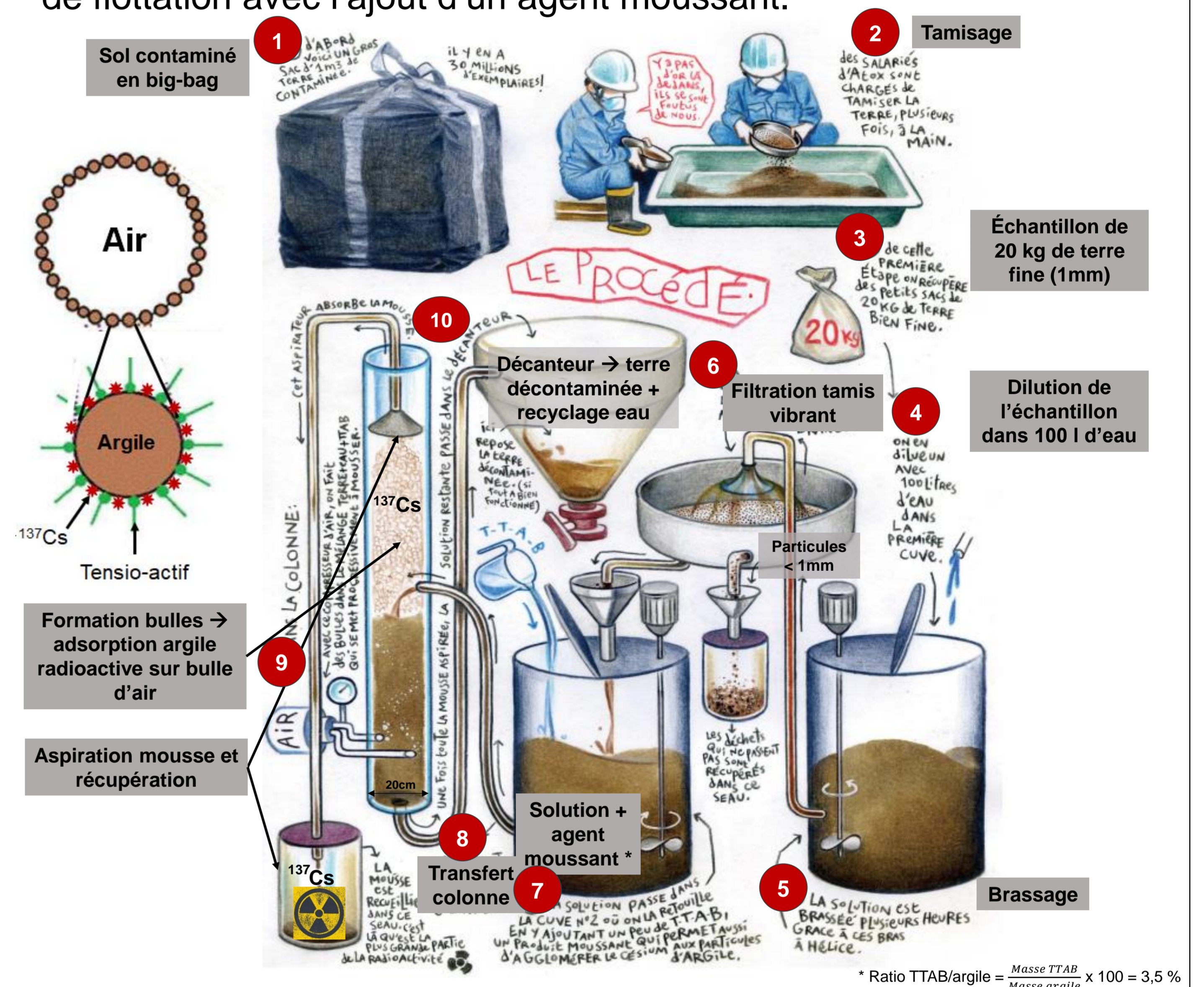
III - Procédé de phytoremédiation

La décontamination par les plantes est utilisée en complément du procédé de mousse de flottation afin d'extraire la contamination résiduelle.



II - Procédé de mousse de flottation particulaire

L'objectif est de mettre en suspension l'échantillon de terre contaminée (actuellement stockée en big-bag) dans une colonne de flottation avec l'ajout d'un agent moussant.



Ce procédé permet de traiter **20 à 30 kg de terre par heure**, dans l'objectif, à terme, d'atteindre 100 tonnes/jour. De plus, **70 à 85 % de la masse initiale** de terre est récupérée, avec un **facteur de décontamination** permettant d'obtenir des terres de **6 à 9 kBq/kg**. La masse adsorbée sur par la **mousse** contient **≈ 80 % de la contamination initiale**. [3] Le **volume de terre contaminée** (= déchet radioactif) est **réduit d'un facteur 5 à 10**. Après assèchement, la mousse radioactive peut être conditionnée par cimentation. [1]

Perspectives : Optimiser les paramètres (débits, agitation, pH, etc.) et le collecteur tensioactif afin d'obtenir des tailles de bulles d'air optimales pour l'aspiration.

Conclusion : Ainsi, suite à ces expérimentations, la terre traitée atteint un niveau de radioactivité conforme au seuil de **8 kBq/kg** fixé par la réglementation japonaise dans le but d'une possible revalorisation. [6] En **France**, des **études** de valorisation et de **faisabilité** (impacts environnementaux et humains) pourraient être menées dans l'optique d'une évolution réglementaire relative à la gestion des déchets nucléaires. La mise en œuvre de cette **technologie** s'avère **prometteuse** et a **peu d'impact** sur l'environnement, en utilisant de l'eau, de l'air et un agent moussant. Les essais de démonstration doivent permettre d'évaluer et confirmer, en conditions réelles, les performances attendues du procédé, en vue d'une **future industrialisation**. Ces terres sont précieuses, il est donc important de trouver une solution pour permettre le retour des populations et la ré-exploitation.

Bibliographie

- [1] CEA, 2021. Fukushima, 10 ans après, le CEA à la pointe de la recherche – Décontaminer les sols.
- [2] CEA, 2021. Présentation de Nathalie LEONHARD « DEMETERRES ou comment soigner la terre par les plantes ».
- [3] CEA, 2020. Le traitement et la décontamination des structures, des sols et des effluents – La décontamination par mousse de flottation.
- [4] Chapelain J., 2018. Flottation de l'argile pour la décontamination radioactive des terres. Université Grenoble-Alpes.
- [5] Chagvardieff P., Barré Y., Blin V., et al., 2019. DEMETERRES project : development of innovative technologies for removing radionuclides from contaminated solid and liquid matrices.
- [6] SFEN, 2021. Fukushima : un procédé français de dépollution décontamination des terres expérimenté au Japon.
- [7] Fuhrmann M., 2002. Plant and Environment Interactions : Uptake of Cesium 137 and Strontium 90 from contaminated soil by three plant species – Application to Phytoremediation.

