



**RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

**Journée technique d'information et
de retour d'expérience
de la gestion des sites et sols pollués**

Mardi 9 novembre 2021

**Organisée par l'Ineris et le BRGM, en concertation avec le
Ministère de la transition écologique**



*maîtriser le risque
pour un développement durable*



Géosciences pour une Terre durable

brgm

PRÉPARATION ET ANALYSE DES VÉGÉTAUX CONSOMMÉS PAR L'HOMME DANS LE CONTEXTE DES SITES ET SOLS POLLUÉS

Rabia BADREDDINE, Karen PERRONNET

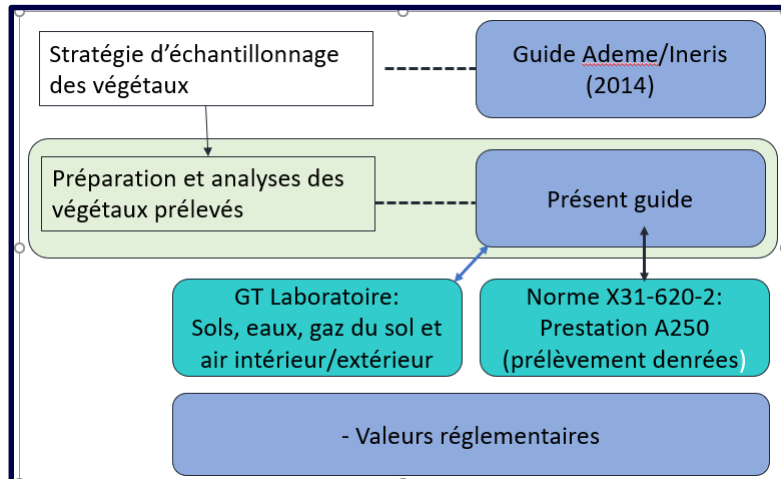
Ineris

Contexte et constats

Dans le domaine de sites et sols pollués, les **prélèvements de végétaux** sont mis en œuvre essentiellement dans le cadre d'une **Interprétation de l'Etat des Milieux (IEM - méthodologie nationale gestion des SSP, 2017)**.

Autres contextes d'étude pour lesquels des prélèvements de végétaux potagers sont réalisés :

- **Etude de zone**, sur la base d'étude **IEM** (échelle du territoire)
- Situation **post-accidentelle** (alimentation humaine ou animale)
- Surveillance autour des installations classées



Absence de normes d'analyses spécifiques à la matrice végétale (méthodes internes)

Hétérogénéité des pratiques quant à la préparation des végétaux avant l'analyse proprement dite

Hétérogénéité des méthodes d'analyse et des limites de quantification entre les laboratoires

Objectifs du groupe de travail

Période fin 2018- fin 2021

- Harmoniser les pratiques sur le territoire national au niveau des laboratoires
- Proposer des protocoles de lavage et de préparation des végétaux pertinents dans le cadre de l'évaluation des risques sanitaires
- Harmoniser les méthodes de prétraitement des échantillons
- Proposer des limites de quantification homogènes entre les laboratoires SSP

Livrable
fin 2021

**GUIDE DES BONNES PRATIQUES QUANT A LA PREPARATION ET A
L'ANALYSE DES VEGETAUX CONSOMMES PAR L'HOMME DANS LE
CONTEXTE DES SITES ET SOLS POLLUES**

Pour

Laboratoires d'analyses, bureaux d'études, maîtres d'ouvrage



Périmètres et composés analysés

Matrice végétale

Végétaux potagers (fruits, légumes) – plantes consommables par l'homme (issus de l'auto-production ou de la cueillette), y compris fleurs comestibles et champignons.

sont exclus : céréales, grandes cultures

Choix des composés

Liste utilisée pour les sols (GT Laboratoire) : polluants organiques et inorganiques.

dont composés volatils (BTEX...) et composés naturellement produits par certains végétaux (HCT, HCN) ...

sont exclus : produits phytosanitaires.

Référentiels, guides et valeurs réglementaires



GUIDE TECHNIQUE D'ACCREDITATION

Analyses d'éléments traces métalliques et minéraux et leurs espèces chimiques dans les denrées alimentaires destinées à l'homme ou aux animaux

LAB GTA 45
Révision 01

GUIDE TECHNIQUE D'ACCREDITATION

ANALYSES DE RESIDUS DE PESTICIDES ET DE CONTAMINANTS ORGANIQUES DANS LES DENREES ALIMENTAIRES DESTINEES A L'HOMME OU AUX ANIMAUX ET LES MATRICES BIOLOGIQUES D'ORIGINE ANIMALE

LAB GTA 26
Révision 03

Teneurs maximales dans les denrées alimentaires commercialisées au sein du marché européen (règl. 1881/2006 modifié)

→ Cd: 0,02 à 0,5 mg/kg MF
(règl. n°2021/1323 du 10 août 2021)

→ Pb: 0,05 à 0,8 mg/kg MF
(règl. n°2021/1317 du 9 août 2021)
en fonction des catégories de légumes

Niveaux d'intervention (recommandations de la CE du 23 août 2011)

→ PCB-DL: 0,1 pg/g OMS-TEQ

→ PCDD/F: 0,3 pg/g OMS-TEQ

BAPPET (2014, v2) : BAsE de données sur les teneurs en Eléments Traces métalliques de Plantes Potagères (Ademe, Ineris)

BAPPOP (2015) : BAsE de données sur la contamination des Plantes Potagères par les molécules Organiques Polluantes (Ademe, Ineris)

Composition du groupe de travail

Pilotage: Ineris

- Comité restreint : ADEME, BRGM, Laberca-Oniris, MTE
- Laboratoires départementaux (Ministère de l'Agriculture)
- Laboratoires nationaux de recherche (Inrae)
- Laboratoires privés



Laboratoire de l'Environnement et
de l'Alimentation de la Vendée



laboratoire



Laboratoire public
Conseil, Expertise et Analyse en Bretagne

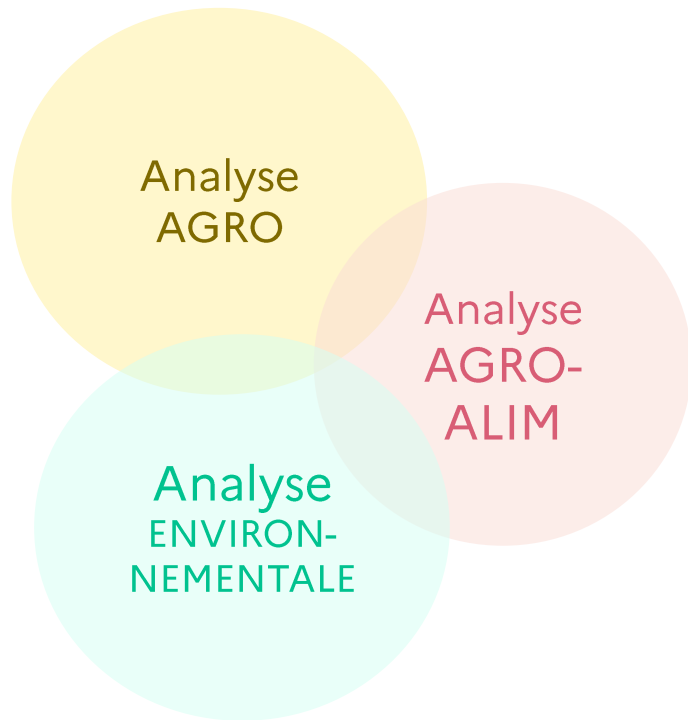


Domaines d'analyses des végétaux

Les problématiques liées à l'analyse de la matrice végétale traitée dans le cadre de ce GT diffèrent selon le domaine d'activités des laboratoires.

- **Laboratoires agronomiques** : caractérisation chimique liée à la fertilité et à la nutrition des plantes en vue de cerner le besoin en engrais et d'augmenter la productivité
- **Laboratoires agro-alimentaires**: matrice concernée est essentiellement alimentaire, destinée à la consommation humaine → caractérisation de base (taux de graisse, sel, énergie, fibre, vitamine...) en complément des éventuels contaminants qui ne font pas partie de la composition de base de l'aliment, à savoir 4 métaux, PCB et PCDD/F disposant de seuils réglementaires européens
- **Laboratoires environnementaux**: caractérisation chimique pour identifier une éventuelle pollution par les composés inorganiques ou organiques

→ **Les approches et les méthodes analytiques sont différentes d'un domaine à l'autre.**



Formulaire des consignes de préparation des végétaux

A renseigner par le préleveur et destiné au laboratoire

Codes pour les préparations P1 à P8

Formulaire - Consignes de préparation des végétaux pour le laboratoire d'analyse - version V1 - 2020 (réf Ineris-201081-2377405)			
Opérateur :	Société :	N° de téléphone :	Contexte de l'étude : ☐ Évaluation des risques sanitaires ☐ Post accident - marquage /suivi environnemental ☐ Autre :
Laboratoire :	N° Devis :		
Projet :	Date de prélèvement :	Date d'envoi :	
☐ Boîte isotherme réfrigérée	☐ Boîte isotherme non réfrigérée	☐ Transporteur réfrigéré	

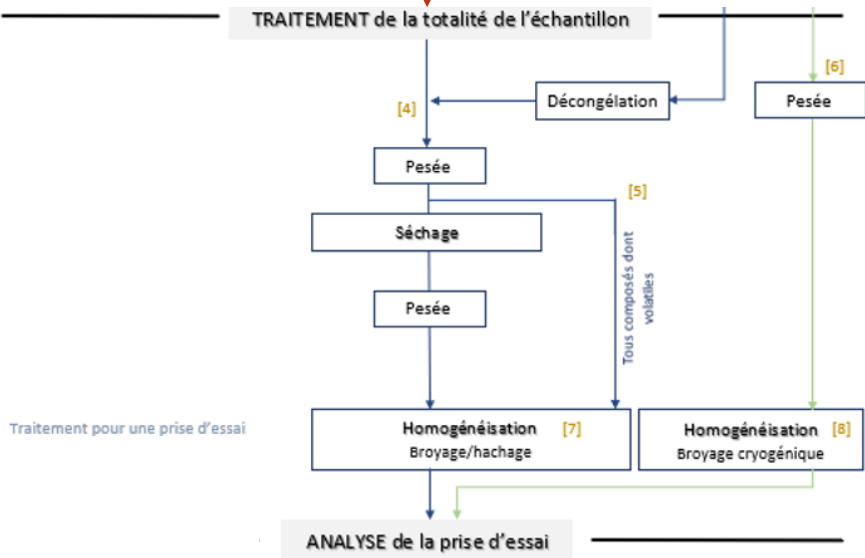
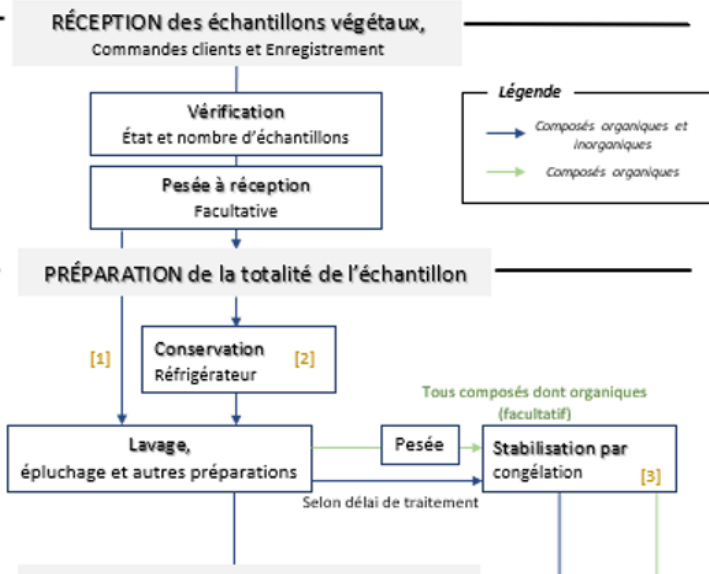
[illegible]

- (1) ☐ sous filet d'eau, à l'eau déminéralisée, sans produit lessiviel pour enlever les particules de terre visibles ☐ Modifications lavage :
- (2) ☐ avec un éplucheur en céramique ☐ Modifications grattage/brossage :

* Préparations standards

- P1** Éviter ou Retirer le pédoncule et les pépins/noyaux
ex : poivron, cerise, pomme, prune, melon, courge ...
- P2** Retirer les extrémités (pédoncules, racinelles ...)
ex : betterave, courgette, poireau, radis, aubergine ...
- P3** Retirer les feuilles extérieures (abîmées ou souillées)
ex : endive, chou-fleur, salade, poireau ...
- P4** Ecosser pour analyser uniquement les grains
ex : lentille, petits pois, fève ...
- P5** Dégripper pour analyser uniquement les baies
ex : raisin, groseille ...
- P6** Séparer les tiges/côtes et feuilles (génération de 2 échantillo
ex : poireau, blette, radis ...
- P7** Conserver la partie centrale du végétal
ex : cœur d'artichaut
- P8** Peler ou retirer la peau/la coque
ex : oignon, noisette, kiwi, pastèque ...

Etapes de prise en charge, de préparation et de traitement des végétaux



Focus sur les quantités de végétaux à prélever

Préconisation Norme NF EN ISO 6498 - relative aux « Aliments des animaux : Lignes directrices pour la préparation des échantillons »

500 g MF

Par expérience, cette quantité pourra être abaissée à **200 g MF** en cas d'analyses uniquement de métaux, sous réserve d'assurer la représentativité et en cas d'impossibilité de fournir une quantité de 500 g.

- **Interdiction de regrouper** les catégories de végétaux différentes légumes-feuilles, -fruits, -racines, -tiges) car les valeurs réglementaires pour les métaux (cadmium, plomb) sont spécifiques des catégories de végétaux
- **Si quantité de végétaux insuffisante**, augmentation possible de la LQ (avec mention d'une réserve par le laboratoire dans le rapport d'analyse) et/ou nécessité de prioriser les familles chimiques à analyser

Harmonisation des méthodes de prétraitement et d'analyse

Recueil des méthodes de digestion/d'extraction/d'analyses utilisées par les laboratoires via le questionnaire ou les bordereaux d'analyses d'autres études

Examen du principe de l'ensemble des normes utilisées

En l'absence de normes de prétraitement et d'analyses spécifiques pour les végétaux



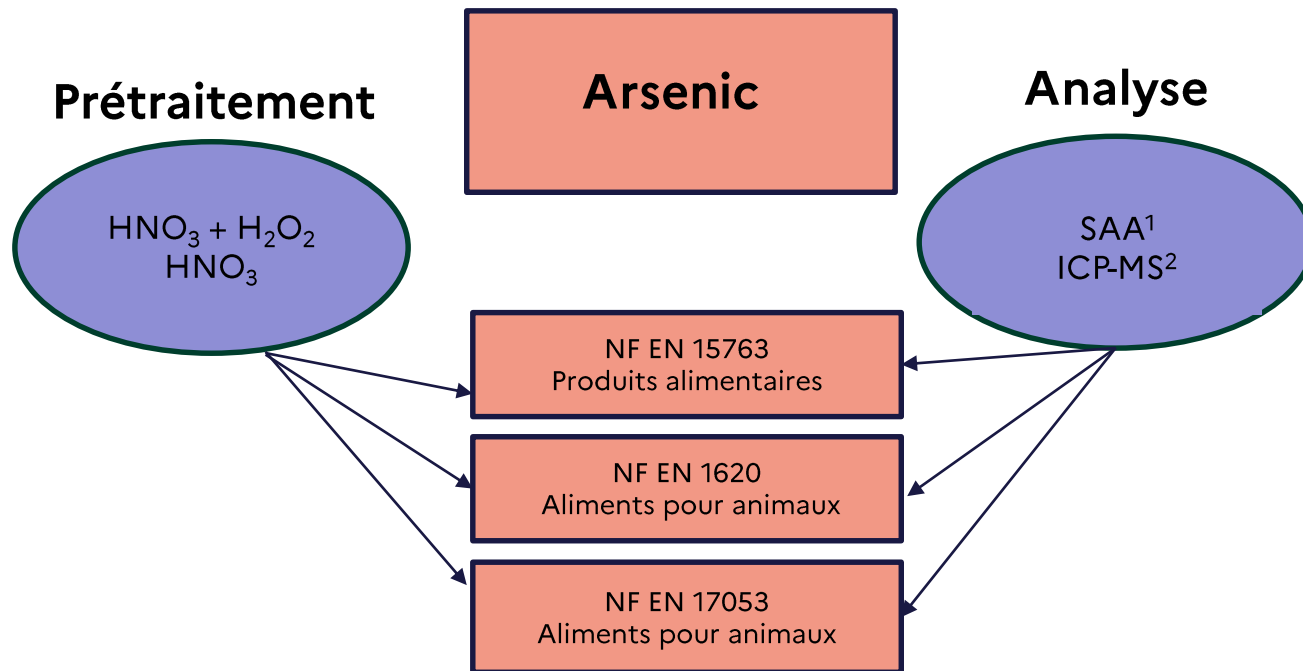
Laisser le choix aux laboratoires entre deux à trois normes existantes

Différence d'équipements et de **pratiques** des laboratoires



Laisser le choix entre une ou deux techniques d'analyses en fonction des équipements des laboratoires

Méthodes de prétraitement et d'analyse (exemple As)



¹ Spectrométrie d'absorption atomique

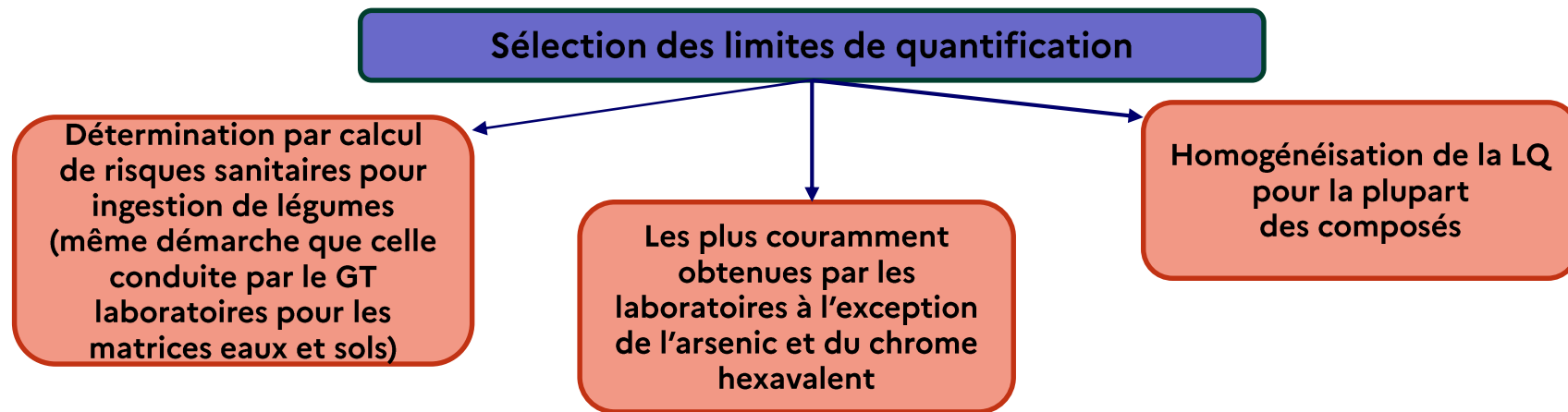
² Spectrométrie de masse avec plasma à couplage inductif

Harmonisation des limites de quantification (LQ)

Recueil des LQ des laboratoires via le questionnaire ou examen de bordereaux d'analyses

Recueil des LQ des études de l'ANSES (EAT-2; EAT-infantile)

Recueil des informations de la base de données BAPPOP



Contenu du rapport d'analyse

Assurer la traçabilité des étapes de préparation et d'analyses

Consignes de préparation	- Report des codes de préparation P1 à P8 - Protocoles de lavage et d'épluchage effectués - Traitement de la totalité ou non de l'échantillon reçu	Résultats Analytiques	- Concentrations exprimées en MF - Normes utilisées pour la préparation et l'analyse chimique (a minima réactifs, techniques de digestion/extraction, purification) - Expression des sommes de résultats (HAP, PCB, PCDD/F) – upper bound/lower-bound
Observations susceptibles d'être consignées	- Dégradation visible du végétal à réception - Durée excessive entre le prélèvement et la réception au laboratoire - Augmentation des LQ en raison d'une quantité de végétaux insuffisante - Contenant inadapté - Interférences analytiques non résolues.	Limites de quantification	Limites de quantification atteintes indiquées même pour les composés quantifiés
		Incertitudes analytiques	Transmission systématique pour les substances réglementées

Responsabilité du préleveur

- **prélèvement** sur le terrain et **conditionnement** des végétaux
- **quantité** de biomasse végétale envoyée au laboratoire
- **état des végétaux** à la récolte et lors du transport. (écrasement, dégradation)
- délai **réduit entre la collecte et l'envoi** des végétaux au laboratoire
- envoi de **consignes claires** au laboratoire quant aux éventuelles **préparations** à effectuer sur les végétaux (lavage/épluchage), via le **formulaire** relatif aux consignes de préparation
- information au laboratoire de la **gamme de concentrations** attendue, dans la mesure du possible

Responsabilité du laboratoire

- **prise en charge et analyse** dans les 24h après réception (sinon conservation adéquate des échantillons)
- **emploi de techniques, méthodes et outils** pour préparer, traiter et analyser les échantillons, en évitant toute perte de composés (par volatilisation, adsorption sur les parois des contenants/outils) et toute contamination croisée
- **traçabilité** des échantillons dès leur réception
- **contenu** du rapport d'analyses (anomalies, résultats, méthodes employées, incertitudes, dates de réception, de traitement et d'analyses...)

Perspectives du GT

Veille technique des membres du GT (2 réunions par an)

Mise à jour du guide pratique en 2023, pour prendre en compte :

- l'évolution des techniques analytiques, de nouvelles normes et de nouveaux règlements spécifiques aux denrées alimentaires ;
- les résultats d'une enquête qui sera réalisée en amont :
 - Respect des préconisations pour la préparation des végétaux en vue de l'analyse ?
 - Utilisation par les laboratoires des méthodes de prétraitement et d'analyses proposées par le GT ?
 - Atteinte des LQ proposées par le GT et difficultés rencontrées pour atteindre ces LQ ?
 - Evolution du marché d'analyse des végétaux dans le cadre des prestations SSP.

Merci aux membres du GT Merci pour votre attention

Bon prélèvement et bonne analyse



Crédit photos Ineris