

# Analyse des résidus de substances toxiques dans les végétaux

## 1. Introduction générale

L'analyse des résidus toxiques dans les végétaux est essentielle pour garantir la **qualité sanitaire** des produits agricoles destinés à la consommation humaine ou animale. Elle permet de détecter la présence de **substances indésirables** telles que :

- Pesticides (herbicides, fongicides, insecticides)
- Métaux lourds (Pb, Cd, Hg, As...)
- Contaminants industriels ou environnementaux

**Objectif** : s'assurer que les concentrations ne dépassent pas les **limites maximales de résidus (LMR)** fixées par des agences comme la **FAO**, l'**EFSA** ou le **Codex Alimentarius**.

## 2. Sources principales de résidus dans les végétaux

Source	Exemples
Traitements phytosanitaires	Pesticides, fongicides
Contamination environnementale	Métaux lourds, dioxines
Engrais contaminés	Nitrates, phosphates avec impuretés
Traitement post-récolte	Conservateurs, agents antifongiques

## ◆ 3. Méthodes d'analyse des résidus

### Méthodes pour les pesticides

1. **LC-MS/MS** (Chromatographie Liquide + Spectrométrie de Masse)
  - ▶ Très sensible, identifie les molécules ciblées et leurs métabolites.
2. **HPLC** (Chromatographie Liquide Haute Performance)
  - ▶ Séparation et quantification précises, adaptée aux matrices végétales complexes.
3. **GC-MS** (Chromatographie Gazeuse + Spectrométrie de Masse)
  - ▶ Idéale pour les composés volatils et semi-volatils.
4. **Méthodes immunologiques (ex : ELISA)**
  - ▶ Rapides et spécifiques, adaptées aux dépistages de masse.

## 5. Spectrophotométrie UV-Visible

- ▶ Utile pour des résidus à concentrations élevées.

### Méthodes pour les métaux lourds

#### 1. SAA (Spectrométrie d'Absorption Atomique)

- ▶ Très utilisée pour le dosage du plomb, cadmium, mercure...

#### 2. XRF (Fluorescence X)

- ▶ Non-destructive, permet une détection multiélémentaire rapide.

#### 3. SEA (Spectrométrie d'Émission Atomique)

- ▶ Précise, idéale pour des analyses en laboratoire.

#### 4. Méthodes colorimétriques (ex : dosage à la dithizone)

- ▶ Simples et économiques, mais moins sensibles.

### 4. Choix de la méthode d'analyse

Le choix dépend de plusieurs critères :

- Nature du contaminant (organique/inorganique)
- Concentration attendue
- Matrice végétale (fruit, feuille, graine...)
- Disponibilité des équipements
- Coût et temps d'analyse

### 5. Applications pratiques et enjeux

#### ✅ Applications :

- Contrôle qualité des produits agricoles
- Surveillance des filières bio/agroécologiques
- Exportation et conformité réglementaire
- Études de bioaccumulation ou phytoremédiation