

Chlordécone : du sol vers les végétaux



Avancées de la recherche

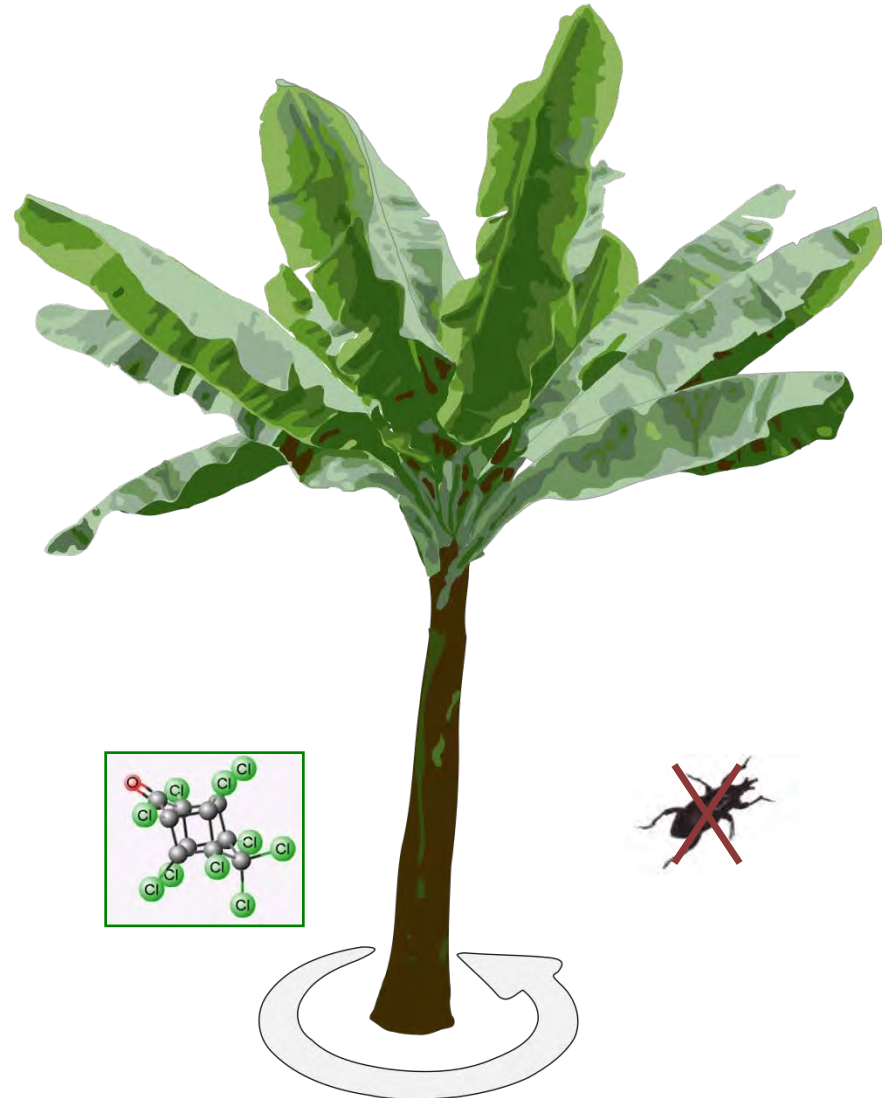
La chlordécone

Insecticide

utilisé entre 1972 et 1993,
contre le charançon du
bananier
poudre épandue autour du
tronc

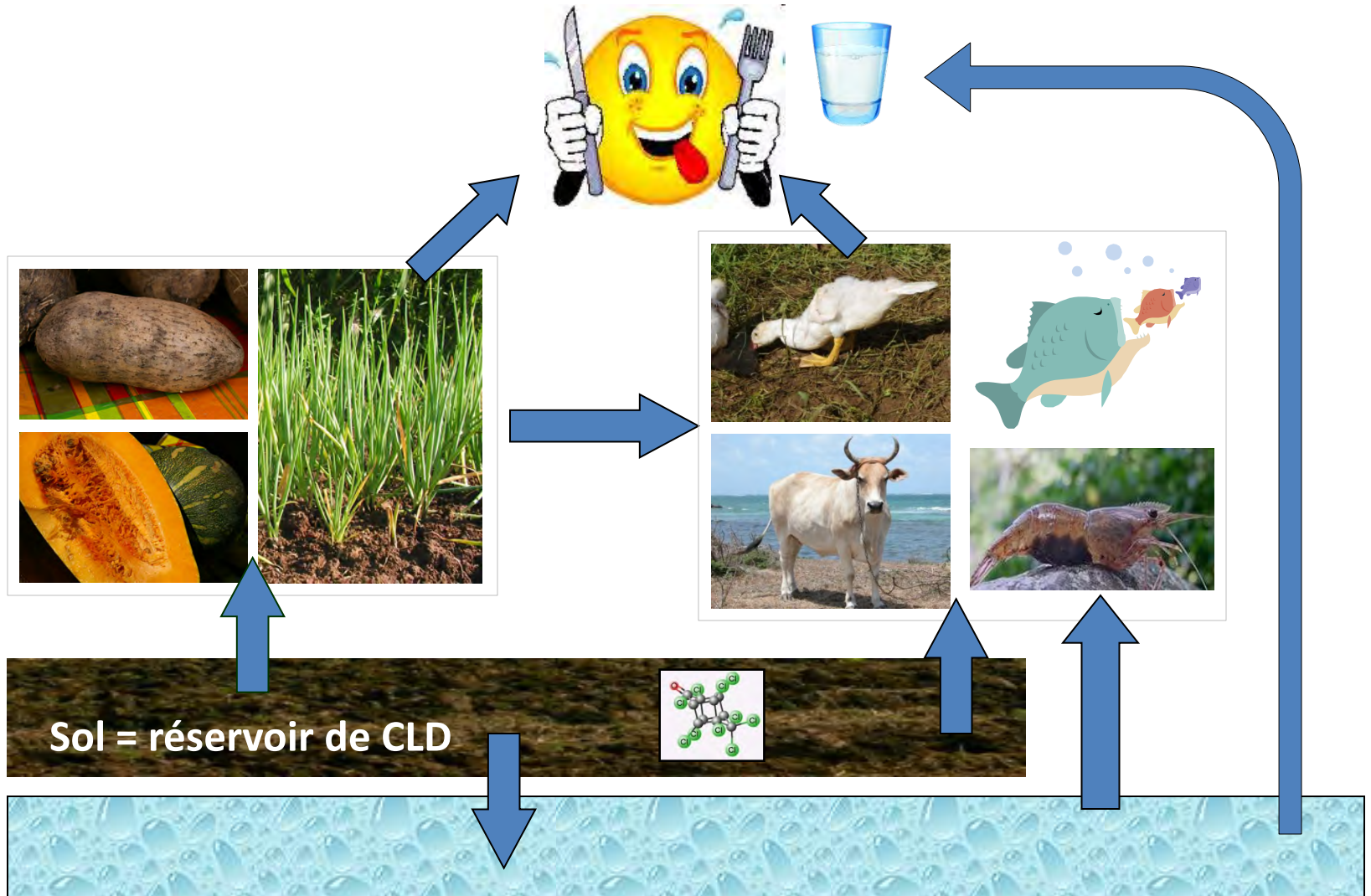
Molécule

- très stable,
- hydrophobe
- forte affinité pour la
matière organique





Du sol à l'assiette





Du sol aux plantes

Teneur en CLD :

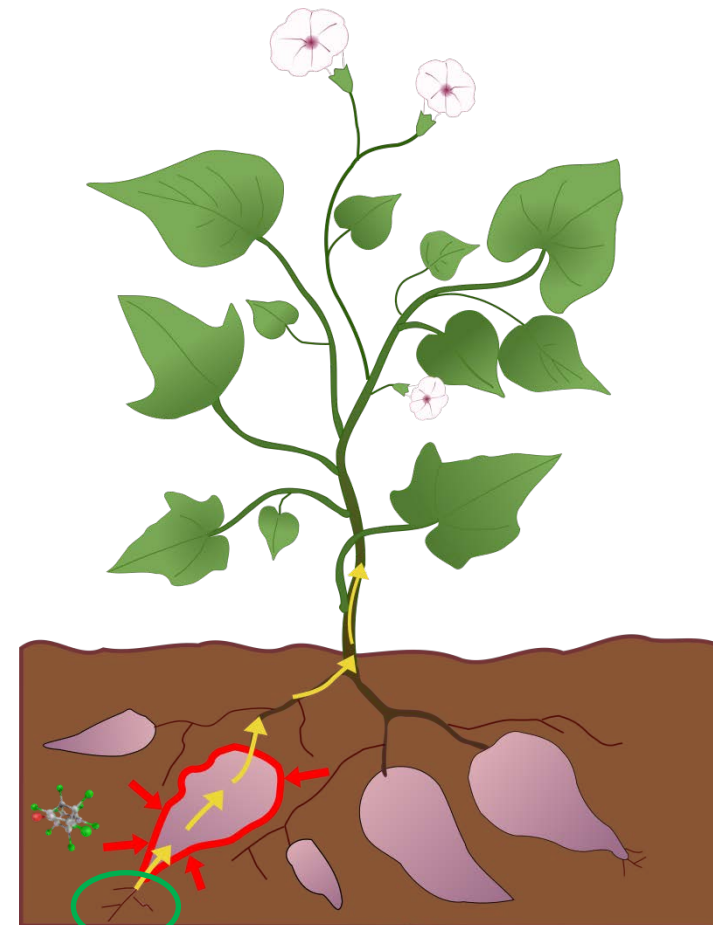
sol > racines >> tige > feuilles

↑
↑
fruits

3 processus de transferts sol-plante :

- absorption par racines fines
- ➔ adsorption par contact avec le sol
- ➔ diffusion dans la plante via les flux de sève brute (xylème)

Plant de patate douce



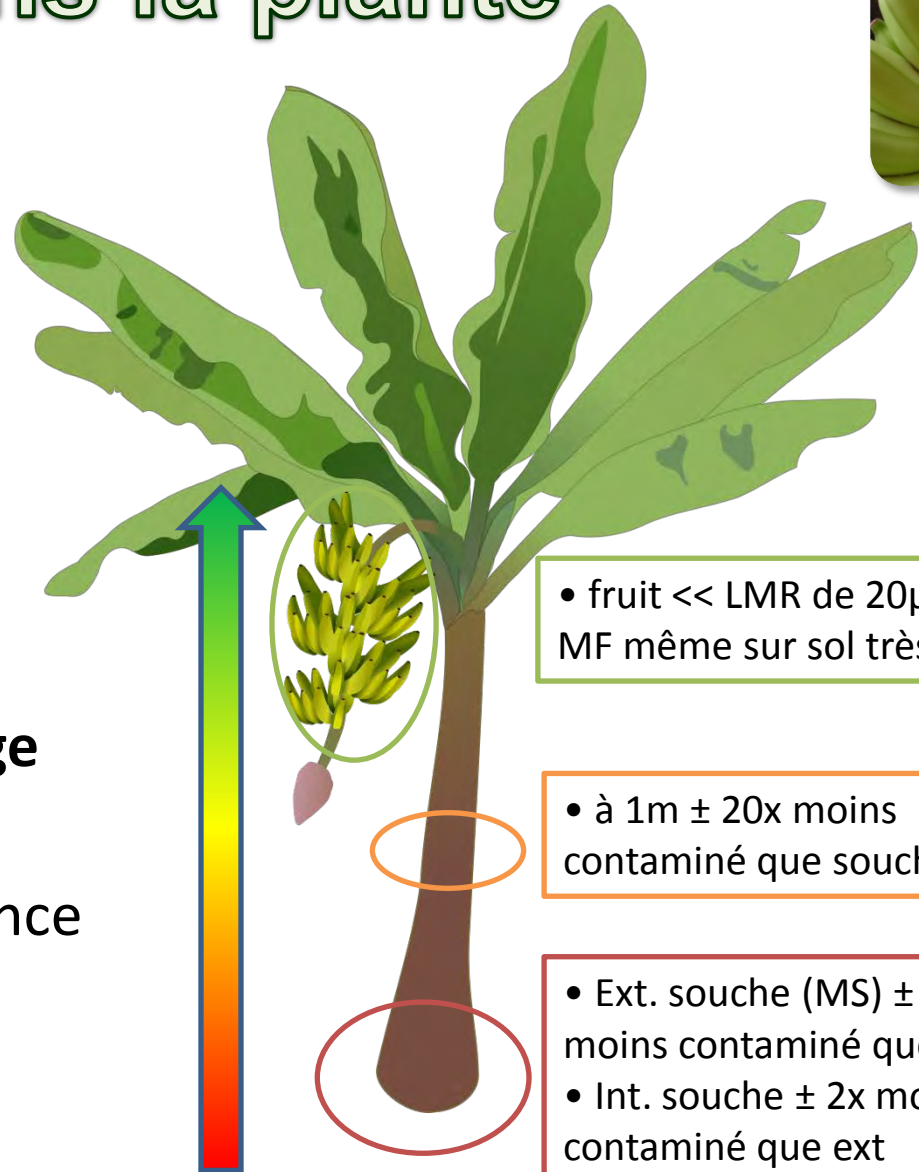
Diffusion dans la plante

Molécule hydrophobe

→ lien fixation CLD et composition organe (fibres, lipides)

Sève montante contaminée se décharge le long de la tige

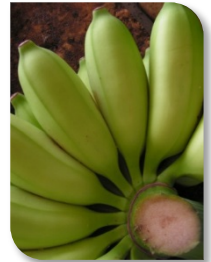
→ lien teneur et distance le long de la tige



• fruit \ll LMR de $20\mu\text{g kg}^{-1}$
MF même sur sol très pollué

• à $1\text{m} \pm 20\text{x}$ moins
contaminé que souche

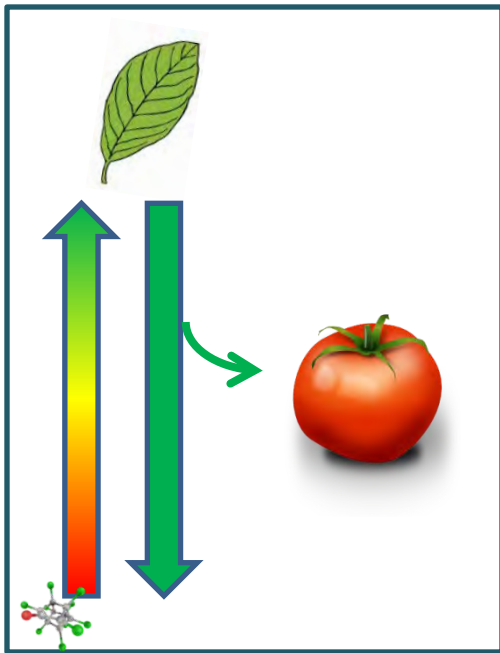
• Ext. souche (MS) $\pm 10\text{x}$
moins contaminé que sol
• Int. souche $\pm 2\text{x}$ moins
contaminé que ext



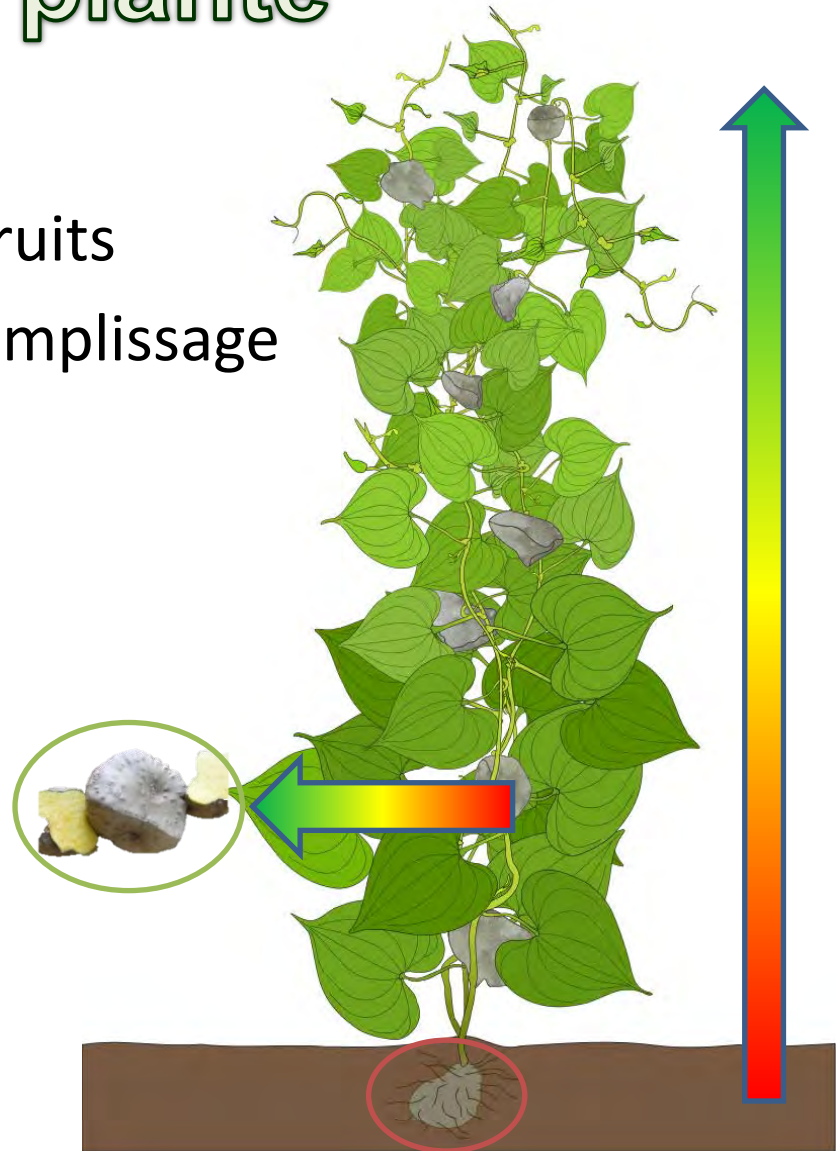
Diffusion dans la plante

Sève descendante indemne

- remplissage de plupart des fruits
- dilution pulpe R&T lors du remplissage



Intérêt : cultures alternatives





Racines et tubercules

- **Transfert** (légume sec/sol sec) de:
 - 6 à 60% pour la dachine,
 - 3 à 8% pour la patate douce,
 - 2 à 16% pour l'igname



mais valeurs inférieures lorsque ramenées en poids frais (légume frais/sol sec)

- Pour patate douce et igname, **transferts similaires à ceux d'autres organochlorés vers pomme de terre et betterave**



Influence du type de sol

- Certains types de sol (nitisol, ferralsol) plus contaminants que d'autre (andosol)



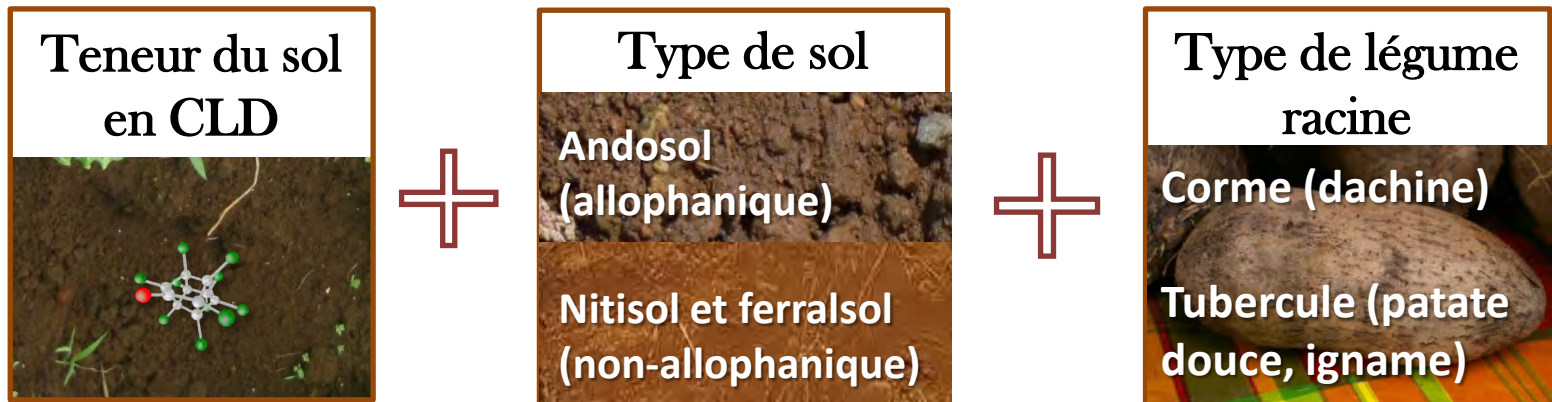
Nombreuses natures de sol « intermédiaires »

- **Pour les R&T**, transferts sur andosol plus faibles que sur ferralsol et nitisol, avec des facteurs de ± 5 à 10 pour dachine, 2 pour patate douce et 2 à 7 pour igname.
- **Transferts trop faibles pour phyto-remédiation** même avec graminées: phyto-extraction
< 1g/ha pour stock CLD dans sol en kg/ha



Contamination des cultures

Teneur en chlordécone des les racines et tubercules déterminée par:



- **Influence de ces trois grands déterminants peut être « généralisée » à toutes les cultures**

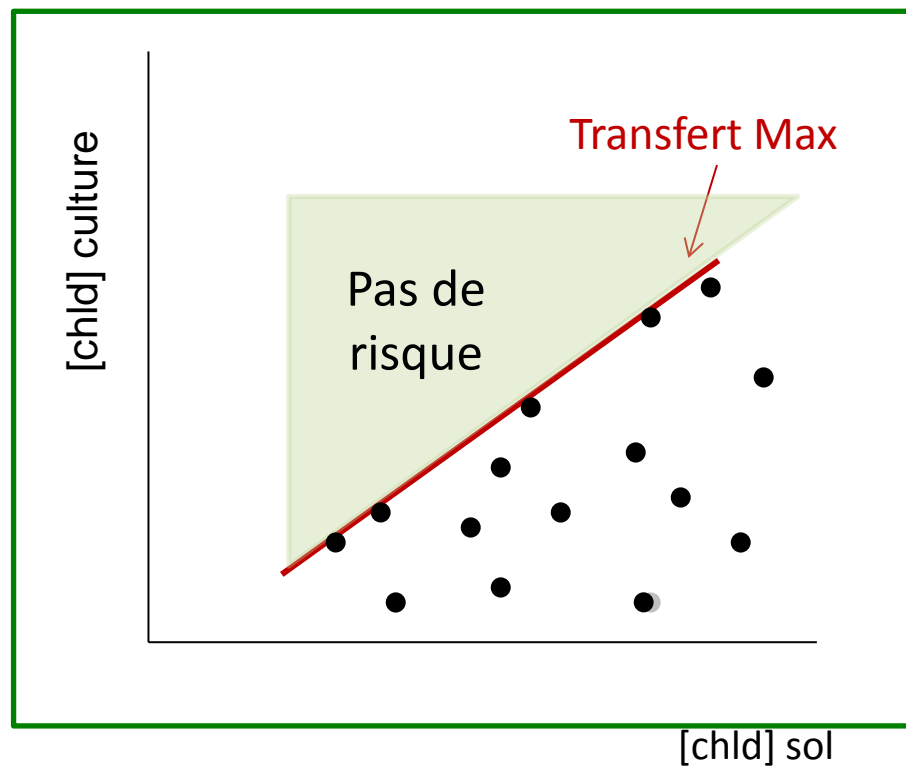
Objectif sécurité

- Nombreuses répétitions des analyses sol-plante
- Constat : forte hétérogénéité de la réponse

**Objectif = sécurité pour
agriculteurs et
consommateurs**

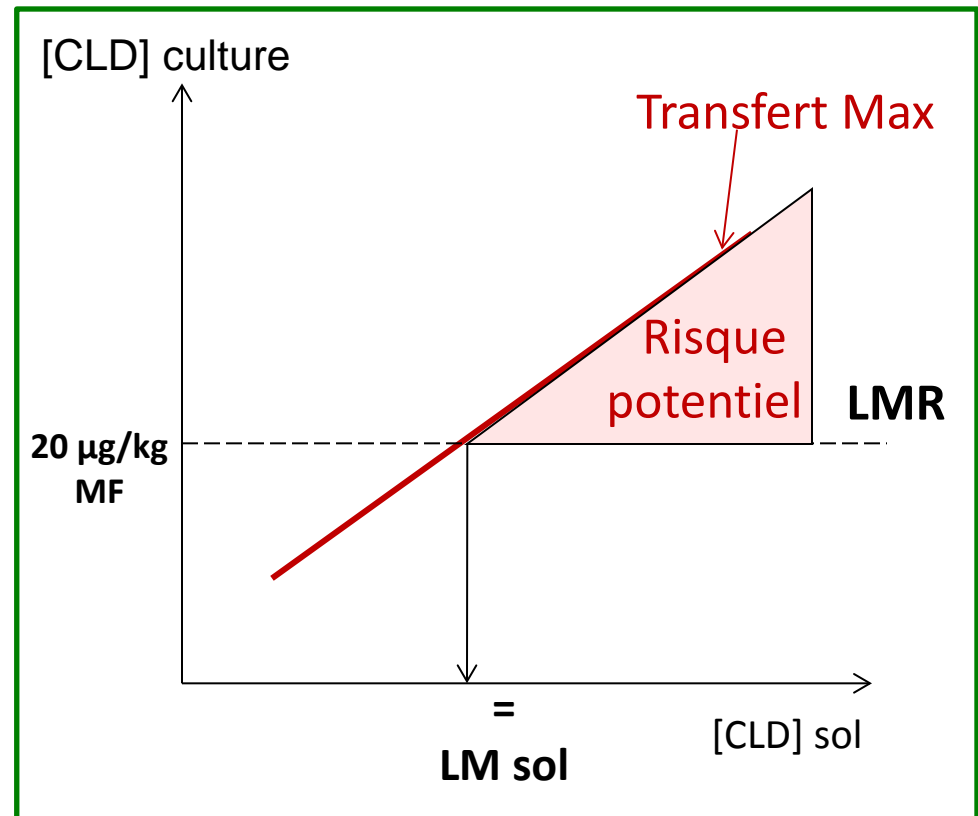


travail sur transferts max
+ pas de distinction par
type de sol



LM sol

Transfert max + LMR
-> limite max sol
= seuil de
recommandation
pour la mise en
culture

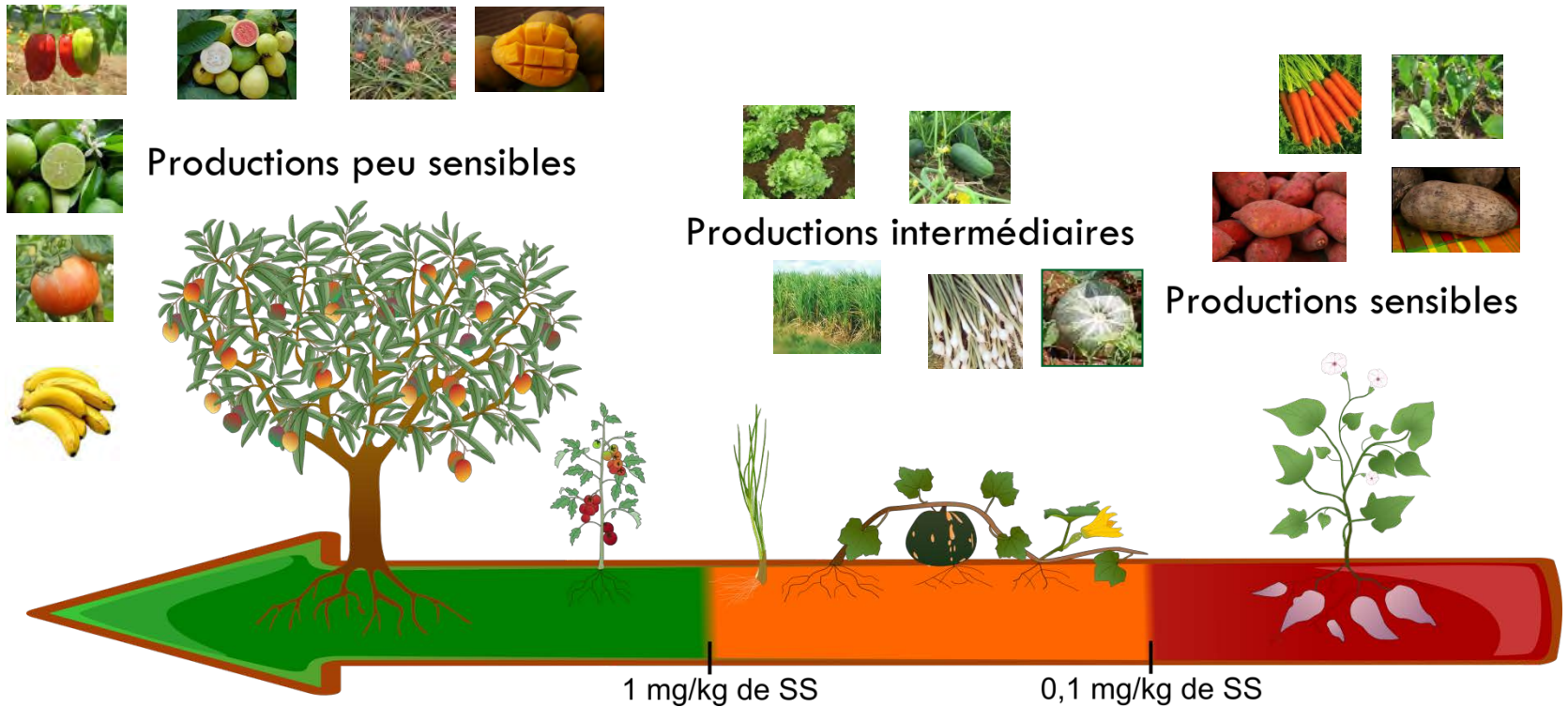


Au-delà de la LM sol, risque potentiel de contamination de la culture > LMR



Sensibilité des cultures

- 3 catégories de réponse pour les organes récoltés
- Importance de la position de l'organe





Préparation des aliments

Légume	Ratio contamination peau/pulpe
Concombre (pulpe avec graines)	1 à 3
Giraumon	2.5 à 6
Dachine	2 à 4
Patate douce	3 à 9.5
Igname	10 à 44

- Contamination par **adsorption puis diffusion très lente** au sein des racines et tubercules
- **Dilution** de la contamination de la pulpe **lors du remplissage** des fruits et des légumes



Préparation des aliments

- Teneurs en chlordécone **Sol >>** végétal consommé

➔ **Importance nettoyage**

- Au sein des fruits et légumes, gradient de contamination

Peau >>>> pulpe

➔ **Importance de l'épluchage**

- CLD très stable à la chaleur et hydrophobe

Pas d'effet cuisson

➔ **Inutile de « sur-cuire » les aliments**





Recommandations

Pour le cultivateur :

- Substituer certaines cultures (sensibilité au transfert)
- Culture hors sol (pot, bac...) pour les cultures nécessitant peu de surface (cives et aromates, laitues...), ajout de MO (à l'étude)



Pour le consommateur :

- Lavage minutieux, épluchage
- Substituer certains aliments (féculents aériens)
- Alimentation diversifiée





Les publications

Type de sol et transfert

Woignier T, Clostre F, Macarie H, Jannoyer M (2012) **Chlordecone retention in the fractal structure of volcanic clay.** J Hazard Mater 241–242 (0):224-230.

Woignier T, Clostre F, Fernandes P, Dieudonnée P, Duffours L, Achard R, Lesueur Jannoyer M (submitted) Pesticide trapping in fractal porosity of clays

Ajout de matière organique

Woignier T, Fernandes P, Soler A, Clostre F, Carles C, Rangon L, Lesueur-Jannoyer M (2013) **Soil microstructure and organic matter: Keys for chlordecone sequestration.** J Hazard Mater 262 (0):357-364.

Clostre F, Woignier T, Rangon L, Fernandes P, Soler A, Lesueur-Jannoyer M (2014) **Field validation of chlordecone soil sequestration by organic matter addition.** J Soils Sed 14 (1):23-33.



Les publications

Caractérisation de la pollution

Clostre F, Lesueur-Jannoyer M, Achard R, Letourmy P, Cabidoche Y-M, Cattan P (2014) **Decision support tool for soil sampling of heterogeneous pesticide (chlordecone) pollution.** Environ Sci Pollut Res 21 (3):1980-1992.

Woignier T, Clostre F, Cattan P, Levillain J, Cabidoche YM, Lesueur-Jannoyer M (2014) **Diagnosis and Management of Field Pollution in the Case of an Organochlorine Pesticide, the Chlordecone.** In: Environmental Risk Assessment of Soil Contamination. doi:46151

Contamination des fruits et légumes

Clostre F, Letourmy P, Thuriès L, Lesueur-Jannoyer M (submitted) **Effect of home food processing on organochlorine content in vegetables.**

Clostre F, Letourmy P, Turpin B, Lesueur-Jannoyer M (submitted) **Organochlorine (chlordecone) uptake by root vegetables.**

Informations complémentaires

disponibles sur <http://url.cirad.fr/pollution-chlordecone> et pram-martinique.org

- Les rapports d'étude et des synthèses
- La liste des publications scientifiques
- Des fiches techniques
- Des flyers sur différentes thématiques
- Une collaboration sur une mallette pédagogique (Carbet des Sciences)



MERCI DE VOTRE ATTENTION

