

COLLOQUE SCIENTIFIQUE
"CHLORDÉCONE, COMPRENDRE & AGIR"
23 • 24 • 25 juin 2026

Remédiation de la pollution: quoi de neuf depuis 2022?

LESUEUR JANNOYER Magalie

Sommaire

- **Point de situation 2022: conclusions de l’atelier**
- **Les avancées 2026: les projets**
- **Les communications proposées**

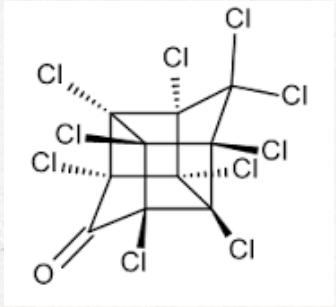
La question de la dépollution…

- La question qui revient le plus fréquemment dans les attentes de la population
  - *Arrivera-t-on à dépolluer les sols ? est ce bien un objectif ? quelles pistes de dépollution ?*
  - *Quelles étapes et quelle toxicité des produits de transformation?*
  - *Quelle durée de la pollution des sols et de l'environnement?*

- La question qui mobilise les équipes scientifiques: des acquis mais des besoins de recherche…
  - Atelier 2010
  - Premières publications
  - AAP ANR 2022
  - Atelier 2022

Point de situation et Conclusions de l’atelier 2022

Les stratégies explorées depuis 2010



Eau / sol

Dégradation

- Physique
- Chimique
- Biologique

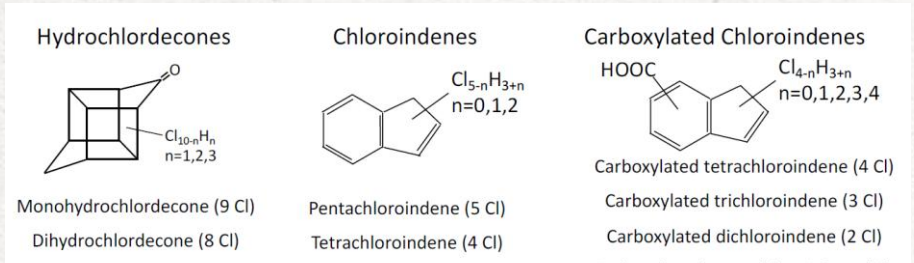
couplage

Piégeage/ Séquestration

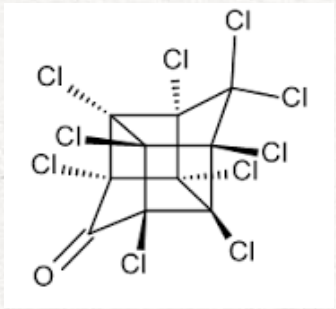
- Biochars, charbons actifs
- Amendements organiques

Produits de transformation:

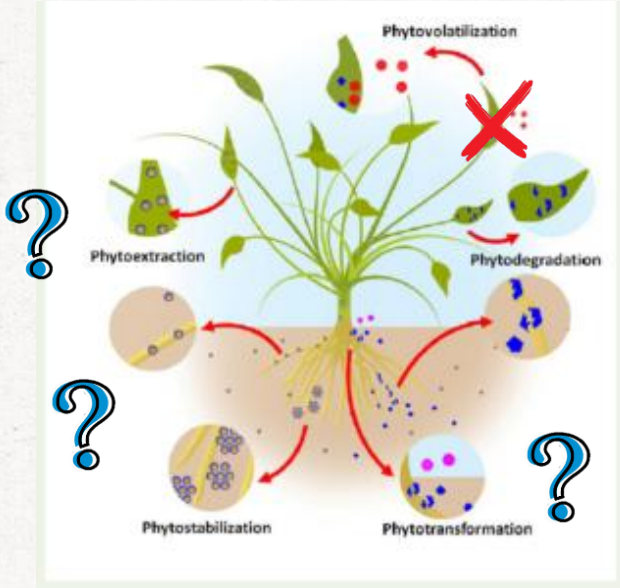
- toxicité? devenir?



Les stratégies explorées depuis 2010



Molécules filles



Eau / sol

Dégradation

- Physique
- Chimique
- Biologique

couplage

Piégeage/ Séquestration

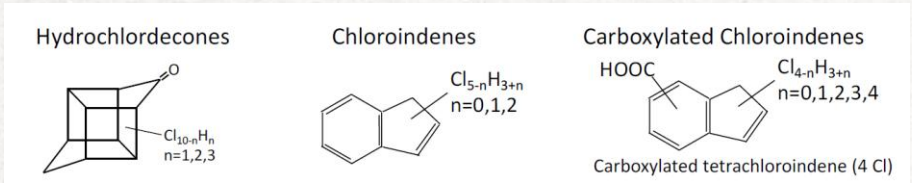
- Biochars, charbons actifs
- Amendements organiques

Phytoremédiation

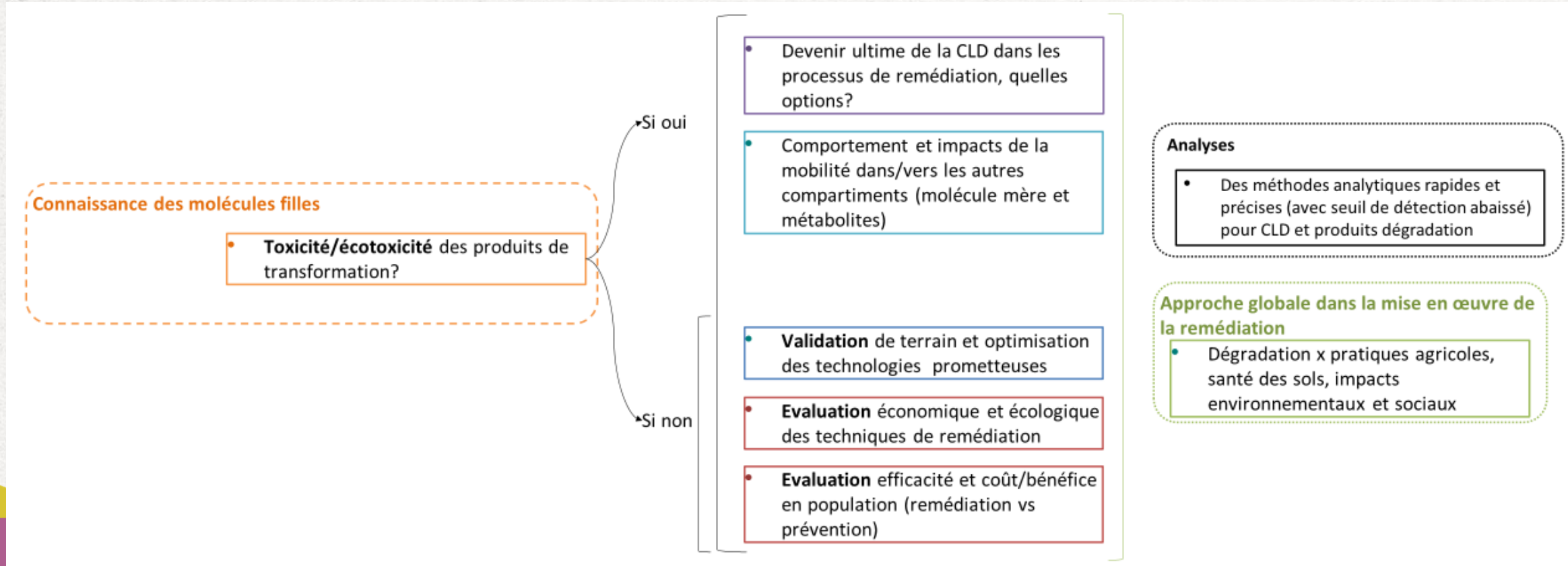
- Transfert passif via flux eau et contact direct

Produits de transformation:

- toxicité? devenir?



Les priorités scientifiques dégagées



Les priorités scientifiques dégagées

- Prendre en compte les produits de transformation (molécules filles)
  - Quantification (analyse en routine)
  - Toxicité et propriétés (impact sanitaire et devenir dans l'environnement)
  - Voies de dégradation
  - Efficience en regard à prévention
- Si la voie biologique est privilégiée
  - Communautés en capacité de dégrader (CLD + PTs)
  - Impacts (modèle invertébrés), y compris effet cocktail

Les méthodes à privilégier

- Privilégier une approche OH
  - Prendre en compte les impacts des technologies développées sur
    - les individus et les populations (coûts, acceptabilité, …)
    - les écosystèmes (santé sols, qualité des produits, effets cocktail, …)
  - Définir collectivement les objectifs de santé publique et de santé environnementale
  - Promouvoir des pratiques agricoles durables et agroécologiques
  - Développer des outils et méthodes d'évaluation

- Tester *in situ* sur des parcelles ateliers
- Impliquer les différents publics

Des projets ciblés

4 projets ANR ciblés sur remédiation en 2022

- **CHLOR2NOU** : *Chlordecone et ses produits de transformation : nouveaux outils et connaissances*

- Nouveaux outils de surveillance (CLD + PTs): écotox et cages macromoléculaires fluorescentes
- Détection, devenir et risques des PTs
- Représentation et co-construction

Photo

4 projets ANR ciblés sur remédiation en 2022

- **CHLOR2NOU** : *Chlordecone et ses produits de transformation : nouveaux outils et connaissances*
- **DéMETer** : *Déployer une Méthode Efficiente acceptable et opérationnelle de Traitement des sols pour réduire l'exposition vis-à-vis de la chlordécone et ses produits de dégradation*

- Nouveaux outils de surveillance (CLD + PTs): écotox et cages macromoléculaires fluorescentes
- Détection, devenir et risques des PTs
- Représentation et co-construction

- Traitement des sols: optimisation ISCR x phytoremédiation
- Attentes des citoyens

Photo

4 projets ANR ciblés sur remédiation en 2022

- **CHLOR2NOU** : *Chlordecone et ses produits de transformation : nouveaux outils et connaissances*
- **DéMETer** : *Déployer une Méthode Efficiente acceptable et opérationnelle de Traitement des sols pour réduire l'exposition vis-à-vis de la chlordécone et ses produits de dégradation*
- **MetHalo** : *Criblage métagénomique des déhalogénases, nouveaux outils pour la dépollution de la chlordecone*

- Nouveaux outils de surveillance (CLD + PTs): écotox et cages macromoléculaires fluorescentes
- Détection, devenir et risques des PTs
- Représentation et co-construction

- Traitement des sols: optimisation ISCR x phytoremédiation
- Attentes des citoyens

- Enzymes et banque de gènes : élargissement des possibles
- Jeu sérieux

4 projets ANR ciblés sur remédiation en 2022

- **CHLOR2NOU** : *Chlordecone et ses produits de transformation : nouveaux outils et connaissances*
- **DéMETer** : *Déployer une Méthode Efficiente acceptable et opérationnelle de Traitement des sols pour réduire l'exposition vis-à-vis de la chlordécone et ses produits de dégradation*
- **MetHalo** : *Criblage métagénomique des déhalogénases, nouveaux outils pour la dépollution de la chlordecone*
- **REMED-CHLOR** : *Recherche d'un procédé de rémediation des sols contaminés par la chlordécone étude en laboratoire et à l'échelle pilote, application in-situ et approche socio-politique*

- Nouveaux outils de surveillance (CLD + PTs): écotox et cages macromoléculaires fluorescentes
- Détection, devenir et risques des PTs
- Représentation et co-construction

- Traitement des sols: optimisation ISCR x phytoremédiation
- Attentes des citoyens

- Enzymes et banque de gènes : élargissement des possibles
- Jeu sérieux

- Consortiums bactériens locaux
- Compatibilité avec pratiques agricoles

4 projets ANR ciblés sur remédiation en 2022

- **CHLOR2NOU** : *Chlordecone et ses produits de transformation : nouveaux outils et connaissances*
- **DéMETer** : *Déployer une Méthode Efficiente acceptable et opérationnelle de Traitement des sols pour réduire l'exposition vis-à-vis de la chlordécone et ses produits de dégradation*
- **MetHalo** : *Criblage métagénomique des déhalogénases, nouveaux outils pour la dépollution de la chlordecone*
- **REMED-CHLOR** : *Recherche d'un procédé de rémediation des sols contaminés par la chlordécone étude en laboratoire et à l'échelle pilote, application in-situ et approche socio-politique*

- Des avancées sur **d'autres projets**

- Nouveaux outils de surveillance (CLD + PTs): écotox et cages macromoléculaires fluorescentes
- Détection, devenir et risques des PTs
- Représentation et co-construction

- Traitement des sols: optimisation ISCR x phytoremédiation
- Attentes des citoyens

- Enzymes et banque de gènes : élargissement des possibles
- Jeu sérieux

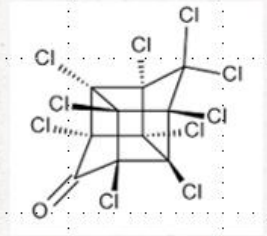
- Consortiums bactériens locaux
- Compatibilité avec pratiques agricoles

- Conditions et tests in situ biochars
- …

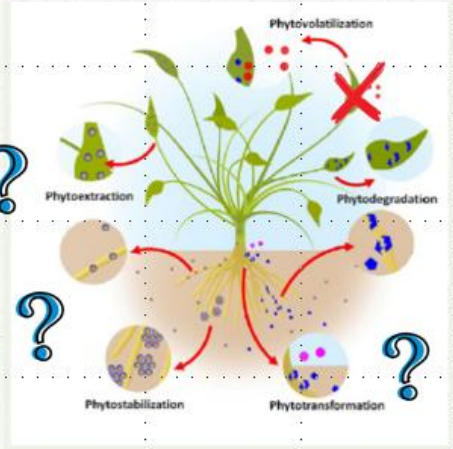
Les communications du colloque

Les communications proposées

- Effet cocktail (**Paul et al**, **Gene et al**, 1p)
- Anticorps (1p)
- Structure et réactivité (1p)



Molécules filles ? ? ? ?



- Méthanisation (**Henry et al**, 1p)
- Comparaison de stratégies (1p)
- Bioaugmentation (1p)

Eau / sol

Dégradation
- Physique
- Chimique
- Biologique

couplage

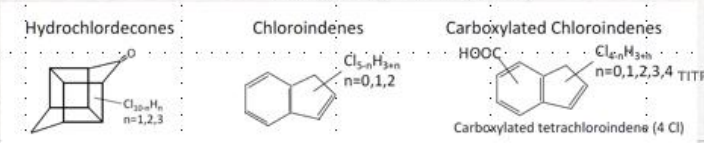
Produits de transformation:
- toxicité? devenir?

Piégeage/ Séquestration
- Biochars, charbons actifs
- Amendements organiques

Phytoremédiation
- Transfert passif via flux eau et contact direct
- Phytostimulation mycorhization/ association (1p)

- Biochars/ nitisol (2p)

- Méthode analyse (3p)



TITRE DE LA PRÉSENTATION

- Synthèse standards et pureté (2p)



Merci de votre attention.

Les conclusions de l'atelier

Dégradation de la CLD

- Dégradabilité de la CLD
- Devenir ultime de la CLD dans les processus de remédiation (CLD C14)?
- Quelles options pour la suite de la chaine de dégradation de la CLD?
- Biodégradabilité en conditions aérobies des produits de transformation
- Développer des connaissances dans les microorganismes pouvant s'adapter et aider à détériorer la CLD

Connaissance des molécules filles

- Travailler sur produits de dégradation (tox et ecotox)
- Toxicité/écotoxicité des produits de transformation?
- Connaissance des produits de transformation: (éco)toxicité, mobilité, persistance
- Impact des produits de dégradation
- Quel est l'impact des molécules filles sur l'environnement et la santé?
- Que fait-on des sous produits de la dégradation?
- Nouvelles Connaissances: produits de dégradation,
- Mobilité et effets des produits de dégradation de la CLD
- Approfondir la compréhension des mécanismes qui contrôlent le comportement de la molécule
- Effet sur la mobilité dans/vers les autres compartiments (molécule mère et métabolites)
- Développer des recherches sur la modélisation du comportement/ devenir de la molécule
- Les transferts de l'environnement à l'homme des produits de transformation de la CLD

Santé des sols

- Impact sur la microfaune de l'utilisation de biochars/ amendements pour séquestrer la CLD
- Moyen de cultiver en terre CLDnée sans que les légumes le soient (éviter les transferts)
- Santé des sols: restaurer les capacités/fonctions de production agronomiques et effet des techniques de remédiation
- Approfondir la connaissances de ces types de sols afin d'améliorer leur niveau....
- Dégradation x pratiques agricoles

Analyses

- Seuil de détection abaissé pour la CLD et ses produits de dégradation,
- Des méthodes analytiques rapides et précises

Evaluation

- Validation de terrain, en conditions réelles
- Dynamique et durabilité de l'efficacité sur le long terme
- Evaluation de l'efficacité in situ des techniques actuelles en % de dégradation de la CLD, % de minéralisation de la CLD
- Evaluation économique et écologique des techniques de remédiation
- Coût de la dépollution vs coût sociétal
- Comportements, Évaluation, Effet causal sur la santé en baisse
- Outils d'évaluation de la dégradation
- Evaluation de l'efficacité sur des modèles écotox (prise en compte globale de la toxicité des polluants)