



Dynamique de la chlordécone (CLD) dans le profil du sol. Conséquences sur la gestion du risque d'exposition

Antoine Richard, Nazaire Robin, Jorge Sierra

► To cite this version:

Antoine Richard, Nazaire Robin, Jorge Sierra. Dynamique de la chlordécone (CLD) dans le profil du sol. Conséquences sur la gestion du risque d'exposition. Chlordécone, connaître pour agir, Dec 2022, Pointe-Pitre, Guadeloupe. hal-03917541

HAL Id: hal-03917541

<https://hal.inrae.fr/hal-03917541>

Submitted on 2 Jan 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Dynamique de la chlordécone (CLD) dans le profil du sol. Conséquences sur la gestion du risque d'exposition.

Antoine Richard, Nazaire Robin et Jorge Sierra (UR ASTRO, INRAE Antilles-Guyane)

Contact : antoine.richard@inrae.fr

CONTEXTE

- Les seuils de CLD pour la mise en culture des sols pollués (Fig. 1) sont établis seulement pour la couche 0-30 cm, sous l'hypothèse qu'elle concentre la majorité du système racinaire [1].
- Or, au moins 40% de la biomasse racinaire de certaines cultures intermédiaires (Fig. 1 ; p. ex. concombre, courgette, pastèque, giraumon) sont au-dessous de 30 cm [2].
- En fonction des teneurs en CLD dans la couche sous-superficielle, il peut y avoir un risque de contamination si ces cultures sont introduites quand le seuil de 1 mg/kg est atteint en surface.

OBJECTIFS

- Modéliser la dynamique de la CLD et les MOS dans les couches 0-30 cm et 30-60 cm des sols pollués afin d'évaluer le risque d'exposition.
- Comparer les résultats des simulations avec des analyses de CLD réalisées en 2022.

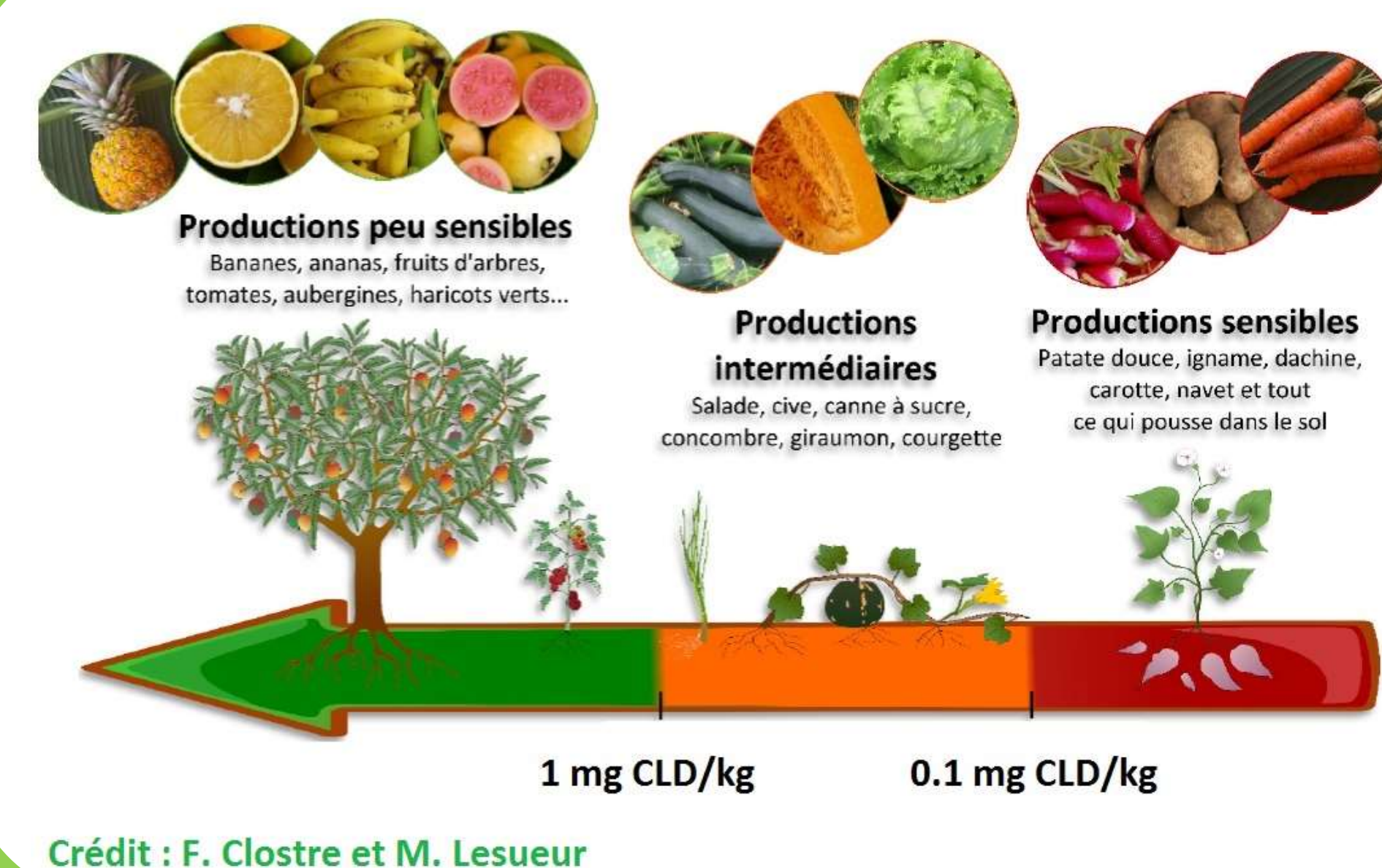


Fig. 1. Seuils de CLD établis pour la mise en culture des terres polluées.

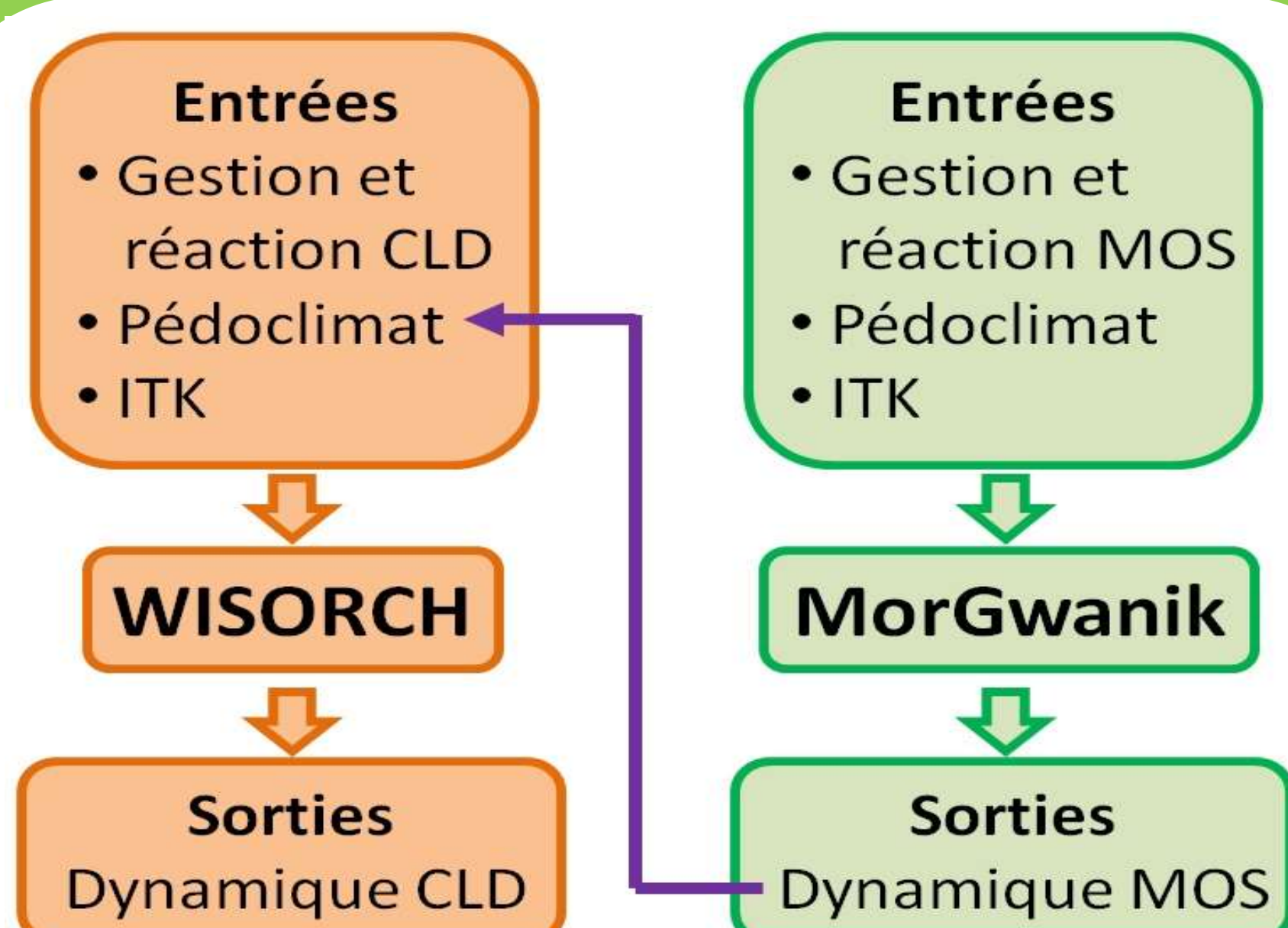


Fig. 2. Couplage WISORCH-MorGwanik.

PROTOCOLE

- Couplage des modèles WISORCH (dynamique de la CLD) [3] et MorGwanik (dynamique des MOS) [4] (Fig. 2).
- Introduction de la dégradation de la CLD dans WISORCH [5] (taux de dégradation : 0.15%/an [6]).
- Test de deux rotations avec MorGwanik (effet sur la perte des MOS et de la rétention de CLD) : monoculture de banane et banane/maraîchage depuis 1993.
- Analyse de CLD (deux couches) : 5 parcelles de chaque type de sol (nitisols, bruns andiques, andosols et andosols perhydratés). Les parcelles sont situées dans le bassin-versant de la rivière Pérou (Guadeloupe), au sein du périmètre couvert par l'Observatoire de la Pollution Agricole aux Antilles (OPALE) (Projet RIVAGE).
- Simulations : 10 nitisols et 10 andosols de Guadeloupe et Martinique présents dans la base de données de Cabidoche et al. (2009) [3]. Les sols bruns et les andosols perhydratés n'ont pas été simulés (manque d'information sur la rétention de CLD).

RÉSULTATS

1) Evolution des teneurs en CLD

- Dans les nitisols, les teneurs simulées pour la couche 0-30 cm atteignent le seuil de 1 mg/kg entre 2015 et 2030 (Fig. 3a). Il est atteint plus tôt quand le maraîchage a remplacé la banane (Fig. 3b) ➔ perte des MOS et de rétention de CLD sous maraîchage.
- Dans les andosols ce seuil ne sera pas atteint dans le court terme (Fig. 3a,b).
- Quand le seuil est atteint à 0-30 cm des nitisols, les teneurs simulées à 30-60 cm sont en moyenne 40% plus élevées qu'en surface (Table 1).
- La prise en compte d'une dégradation de la CLD ne change pas sensiblement ces résultats (non montré).

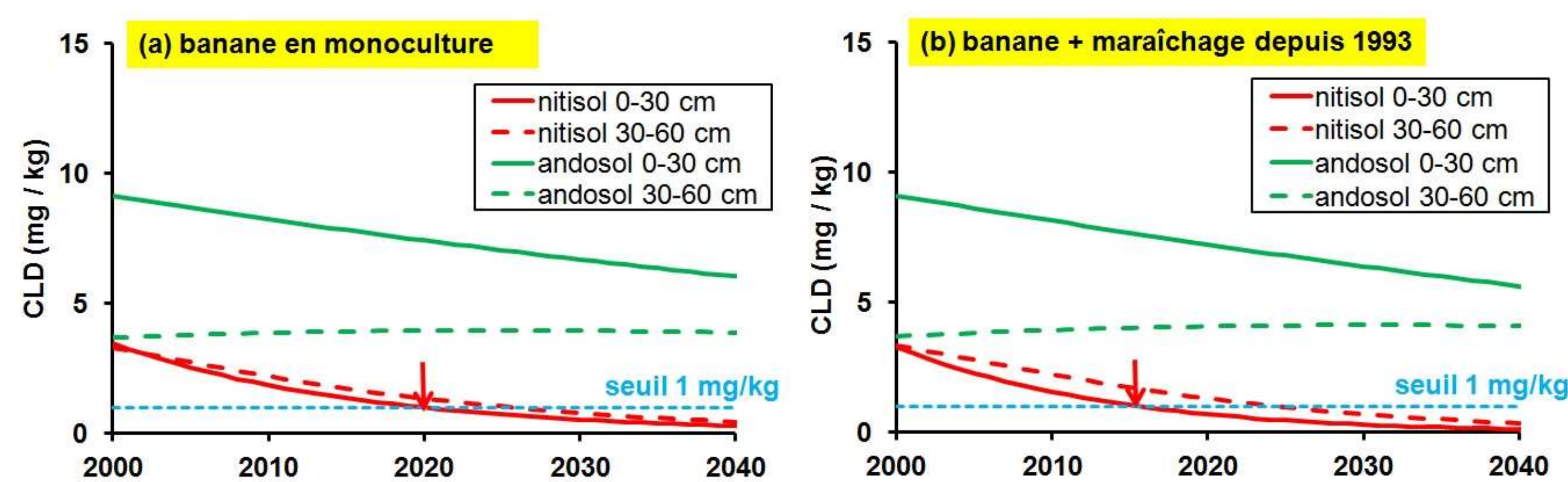


Fig. 3. Dynamique simulée de la CLD de 2000 à 2040. Exemple d'un nitisol et d'un andosol. Les flèches en rouge indiquent l'année où les teneurs en CLD atteignent le seuil de 1 mg/kg en surface.

2) Teneurs en CLD en 2022

- Les analyses réalisées en 2022 confirment les tendances des simulations chez les nitisols et les andosols (Table 1).
- Dans les sols à faible rétention de CLD (nitisols et bruns) les teneurs observées sont globalement plus faibles à 0-30 cm ; le contraire est observé dans les sols à forte rétention (andosols et andosols perhydratés) (Fig. 4) ➔ effets opposés rétention vs. lessivage de CLD.

	0-30 cm	30-60 cm
Andosol obs	3.5 (1.5/8.5)	2.3 (0.6/4.3)
Andosol sim	5.6 (3.6/8.1)	3.4 (2.6/3.9)
Nitisol obs	0.9 (0.1/1.7)	1.0 (0.6/1.8)
Nitisol sim	1.0 (0.5/1.3)	1.4 (0.9/2.8)

Tableau 1. Moyennes (minimum et maximum entre parenthèses) des teneurs en CLD (mg/kg) observées (obs) et simulées (sim) pour l'année 2022 sous monoculture de banane.

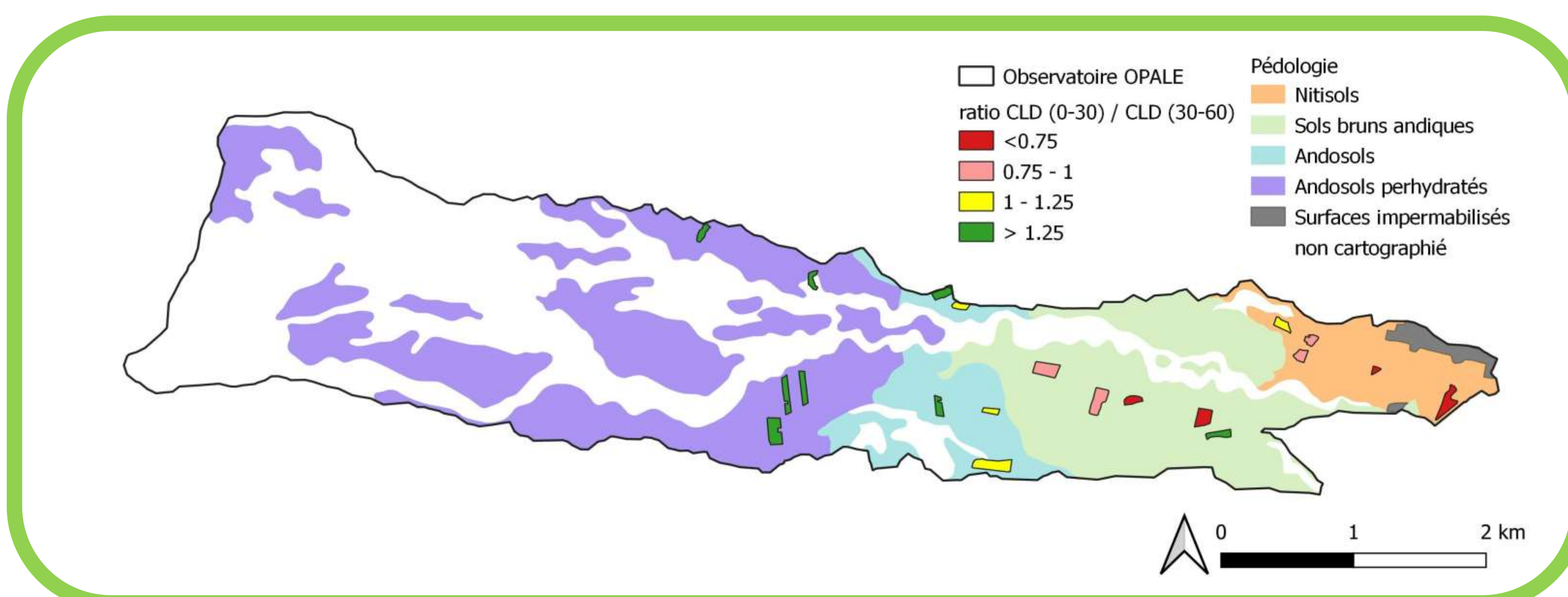


Fig. 4. Distribution des rapports des teneurs en CLD observées dans les deux couches de sol des 20 parcelles analysées en 2022. Ratio CLD = teneur à 0-30 cm / teneur à 30-60 cm.

CONCLUSIONS & MESSAGES-CLÉS

- Il y a un risque de contamination pour les nitisols, et probablement chez les sols bruns, si les cultures intermédiaires sont introduites quand le seuil de 1 mg/kg est atteint en surface :
➔ **mieux caractériser la pollution par la CLD en incluant la couche 30-60 cm dans les campagnes de mesure.**
- Il est urgent de caractériser les terres des agriculteurs qui ont entamé une reconversion vers le maraîchage au début des années 1990 :
➔ **déterminations de CLD et des MOS dans le profil du sol.**

RÉFÉRENCES CITÉES

[1] Clostre et al. (2014). Environ. Sci. Pollut. Res. 21: 1980-1992. [2] Lott and Hammond (2013). NebGuide No G2189. Univ. of Nebraska. [3] Cabidoche et al. (2009). Environ. Pollut. 157: 1697-1705. [4] Sierra et al. (2015). Agric. Ecosyst. Environ. 213: 252-264. [5] Sierra and Richard (2021). AIMS Environ. Sci. 8: 304-320. [6] Cattin et al. (2019). Hydrol. Earth Syst. Sci. 23: 691-709.

Travaux réalisés dans le cadre du projet RIVAGE – T2 cofinancé par l'Union Européenne dans le cadre du programme opérationnel FEDER-FSE Guadeloupe Conseil Régional 2014-2020 / Fonds européen de développement régional.