

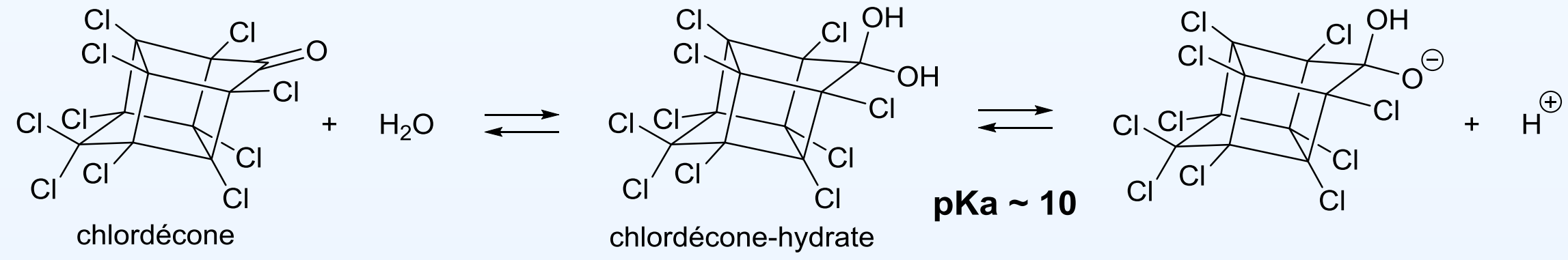
Saaidi, P.-L.*, Ugarte, E.*, Chaussonerie, S., Barbance, A., Couturat, L., Marie, L., Chevallier, M., Fossey, A., Brûls, T., Barbe, V., Gyapay, G., Fonknechten, N., Salanoubat, S., Weissenbach, J. et Le Paslier, D.

*égale contribution

CEA, DSV, Institut de Génomique (IG), UMR8030, Laboratoire de Génomique et Biochimie du Métabolisme, 2 rue Gaston Crémieux, F-91057 Evry Cedex 07, France ;
Université d'Evry Val d'Essonne (UEVE), UMR8030, F-91057 Evry Cedex 07, France ; CNRS, UMR8030, F-91057 Evry Cedex 07, France. Email : plsaaidi@genoscope.cns.fr

Chlordécone

structure perchlorée polycyclique de type bishomocubane, faiblement soluble dans l'eau, se fixe sur les plastiques et matières organiques, présente un équilibre d'hydratation :

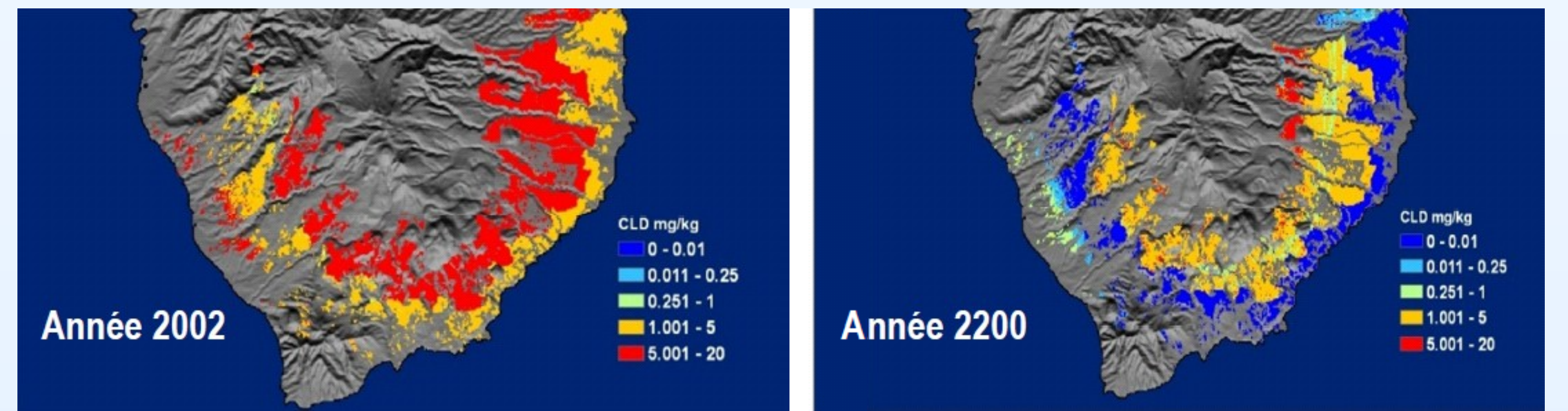


Chronologie d'un scandale sanitaire

- 1952** : Dépôt de brevet de la chlordécone sous le nom de kepone® aux USA
- 1958** : Première commercialisation sur le nom de kepone® pour lutter contre les insectes dans les cultures de banane, tabac et agrumes
- 1972** : Première utilisation de la chlordécone aux Antilles pour lutter contre le charançon du bananier (homologation provisoire malgré des preuves de bioaccumulation chez les animaux et dans les sols)
- 1974-1975** : Grave contamination sur le site de production à Hopewell (USA) de nombreux ouvriers ainsi que riverains intoxiqués, rivière polluée premiers effets neurotoxiques et sur la reproduction chez l'homme avérés
- 1977** : Interdiction de production et de commercialisation de la chlordécone aux USA
- 1981** : Homologation de la chlordécone sous le nom de curlone® aux Antilles pour relancer la culture de la banane après deux cyclones en 1979 et 1980
- 1990** : Fin de l'homologation de la chlordécone aux Antilles et début des dérogations
- 1993** : Fin des dérogations aux Antilles
- 1999** : Détection de la chlordécone dans les eaux potables et certaines sources
- 2002** : Détection de la chlordécone dans de nombreux légumes racines
- 2008-2010 et 2011-2013** : Plans d'Action Nationaux Chlordécone aux Antilles

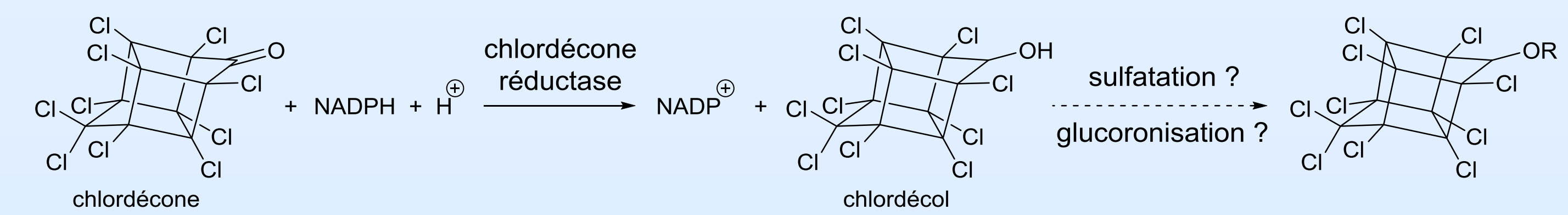
Bioaccumulation dans l'environnement

- Détection de la chlordécone dans les rivières, la mangrove et l'eau de mer
- Détection de la chlordécone dans les légumes racines (patate douce, carotte, igname) le lait, la viande, les poissons, les crustacés (langoustes, crabes) etc...
- Aucune preuve de biodégradation (même faible) de la chlordécone aux Antilles. Seules les eaux de ruissellement permettent le lavage des sols contaminés.
- Estimation de la contamination en 2002 et 2000 à Basse-Terre (Guadeloupe)

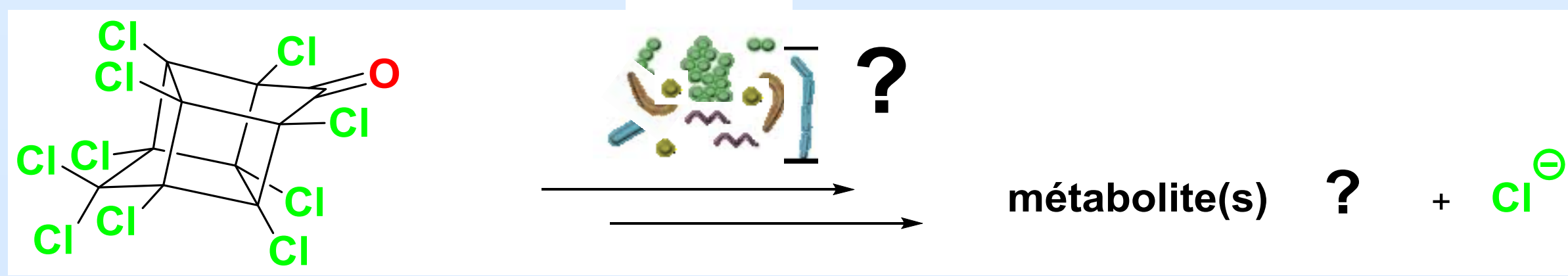


Toxicité chez l'homme

- Effets neurotoxiques aigus, cancers de la prostate et du foie, troubles du développement chez l'enfant, transmission de la mère à l'enfant via le lait maternel, infertilité masculine, perturbateur endocrinien, etc...
- Métabolisation dans le foie humain :



Objectif : dégradation anaérobie à l'aide de bactéries pour retirer les atomes de chlore et casser la structure bishomocubane



Tâches à accomplir :

1. Trouver et identifier le/les bactéries capables de dégrader la chlordécone
2. Identifier le/les métabolites formés au cours du processus et élucider leur structure

Tâche 1 : étude et sélection de différentes populations bactériennes

Collecte des bactéries

- sites contaminés par des dérivés chlorés (estuaire de la Seine, sol des Antilles)
- station d'épuration d'Evry
- bactéries décrites dans la littérature

Expériences de sélection en microcosmes



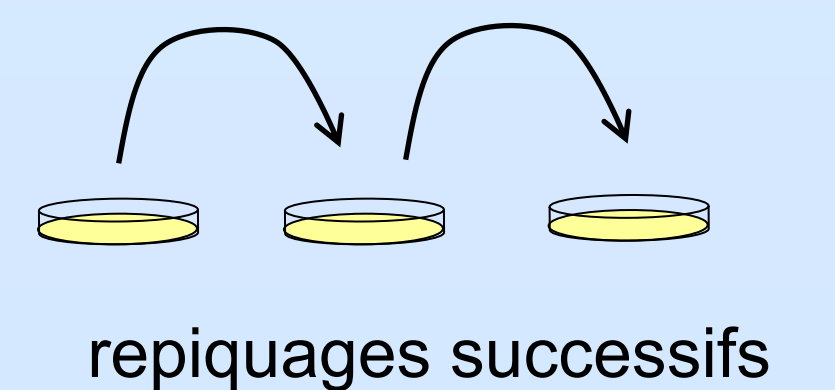
Chlordécone, Bactéries, terre autoclavée

Expériences de sélection en milieu liquide

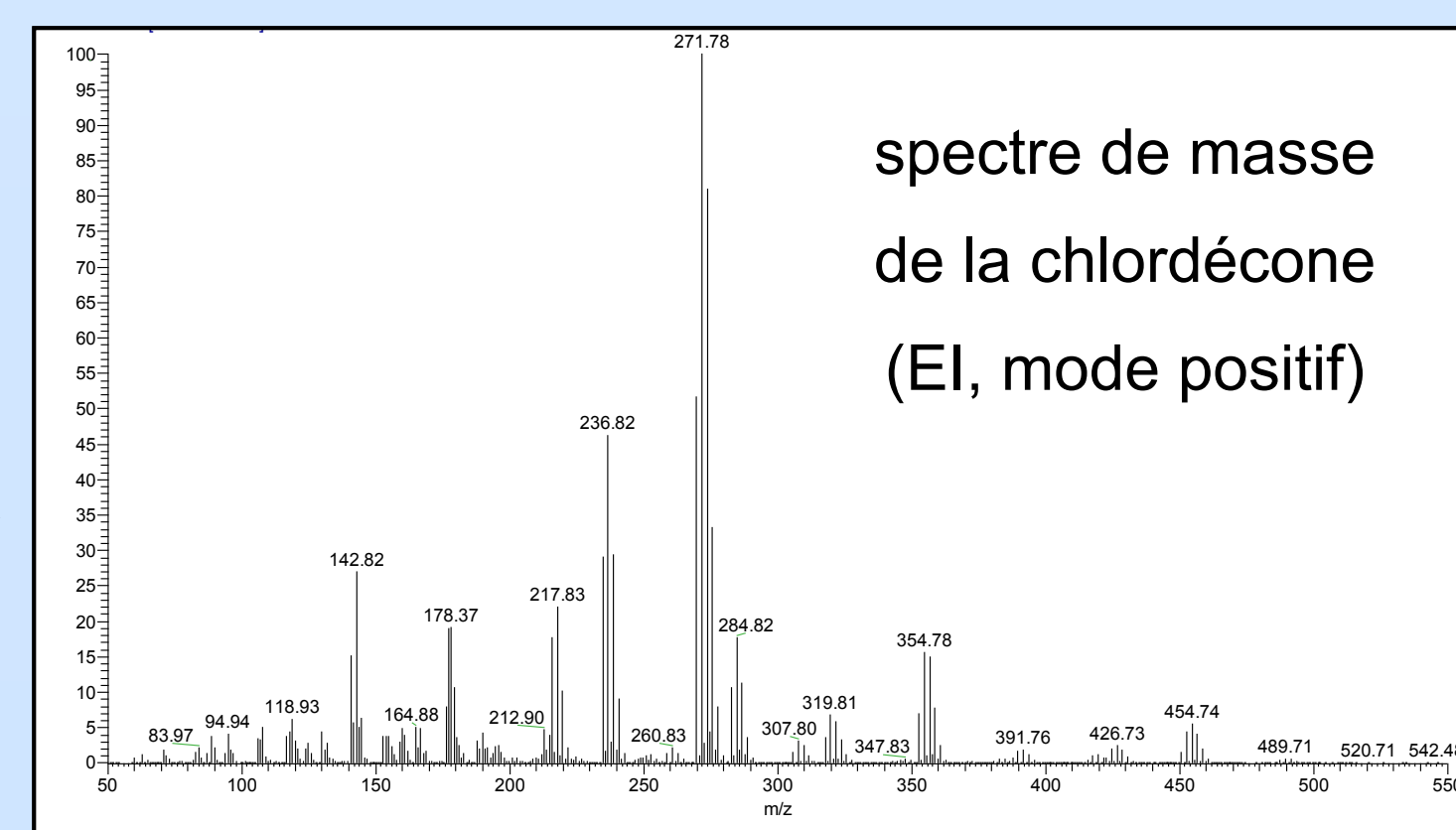
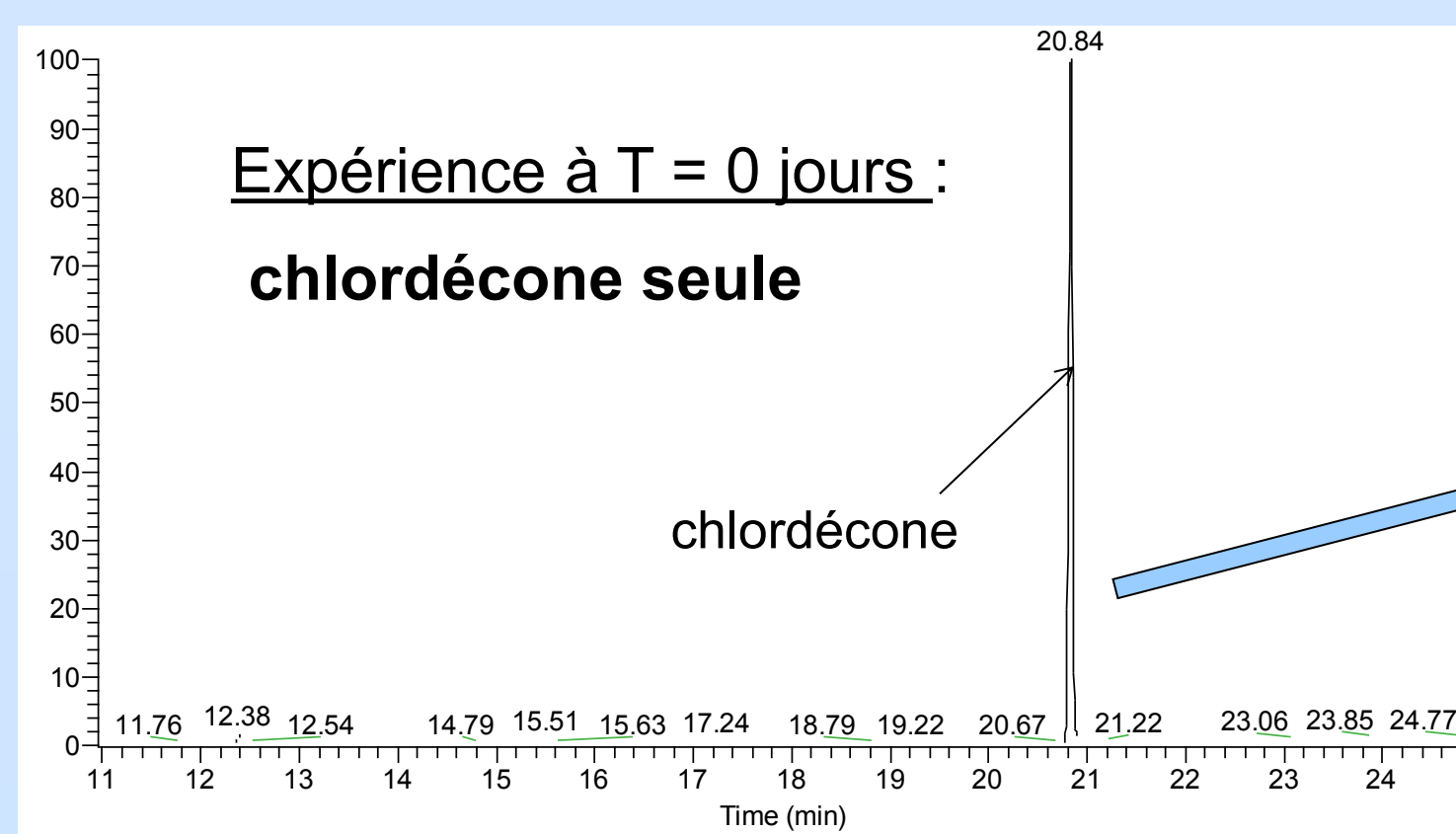


Chlordécone, Bactéries, milieux de culture

Étalements sur boîte de pétri



Suivi des expériences par GC-MS



Résultats

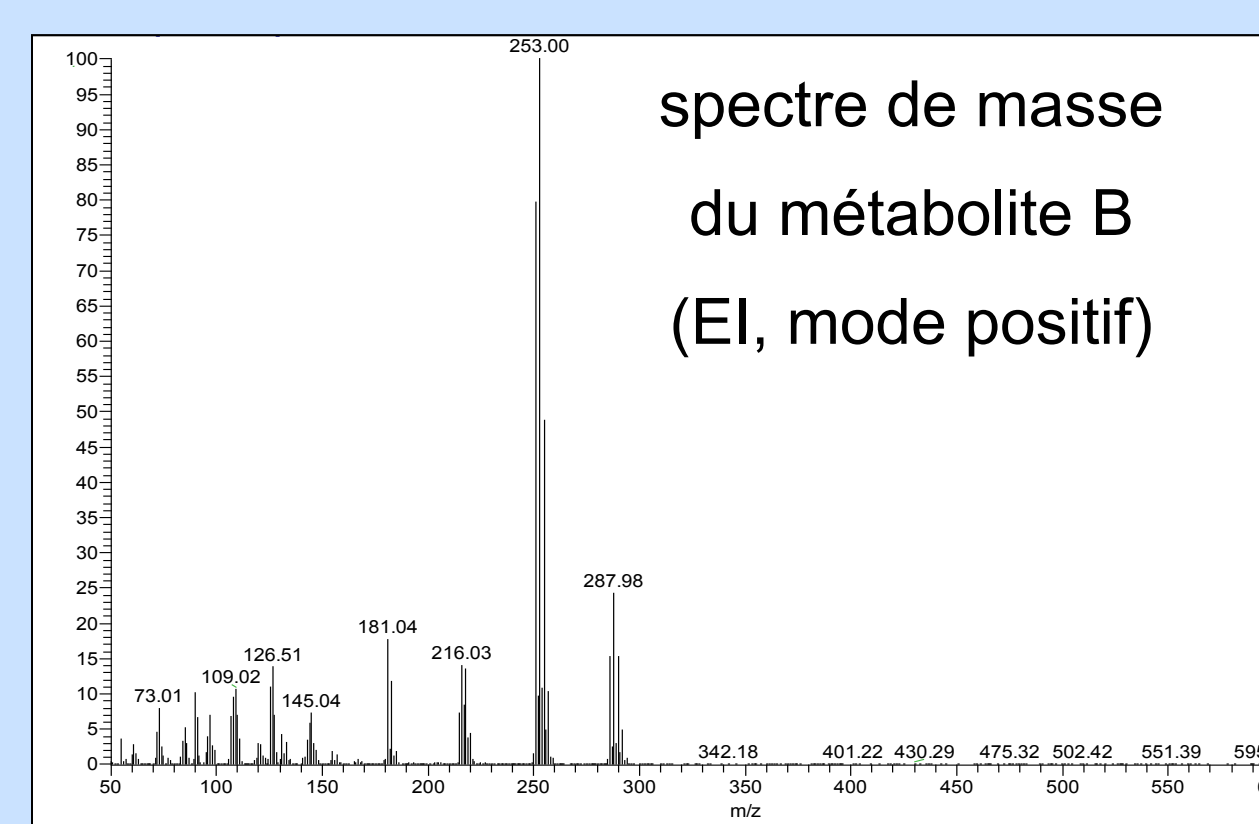
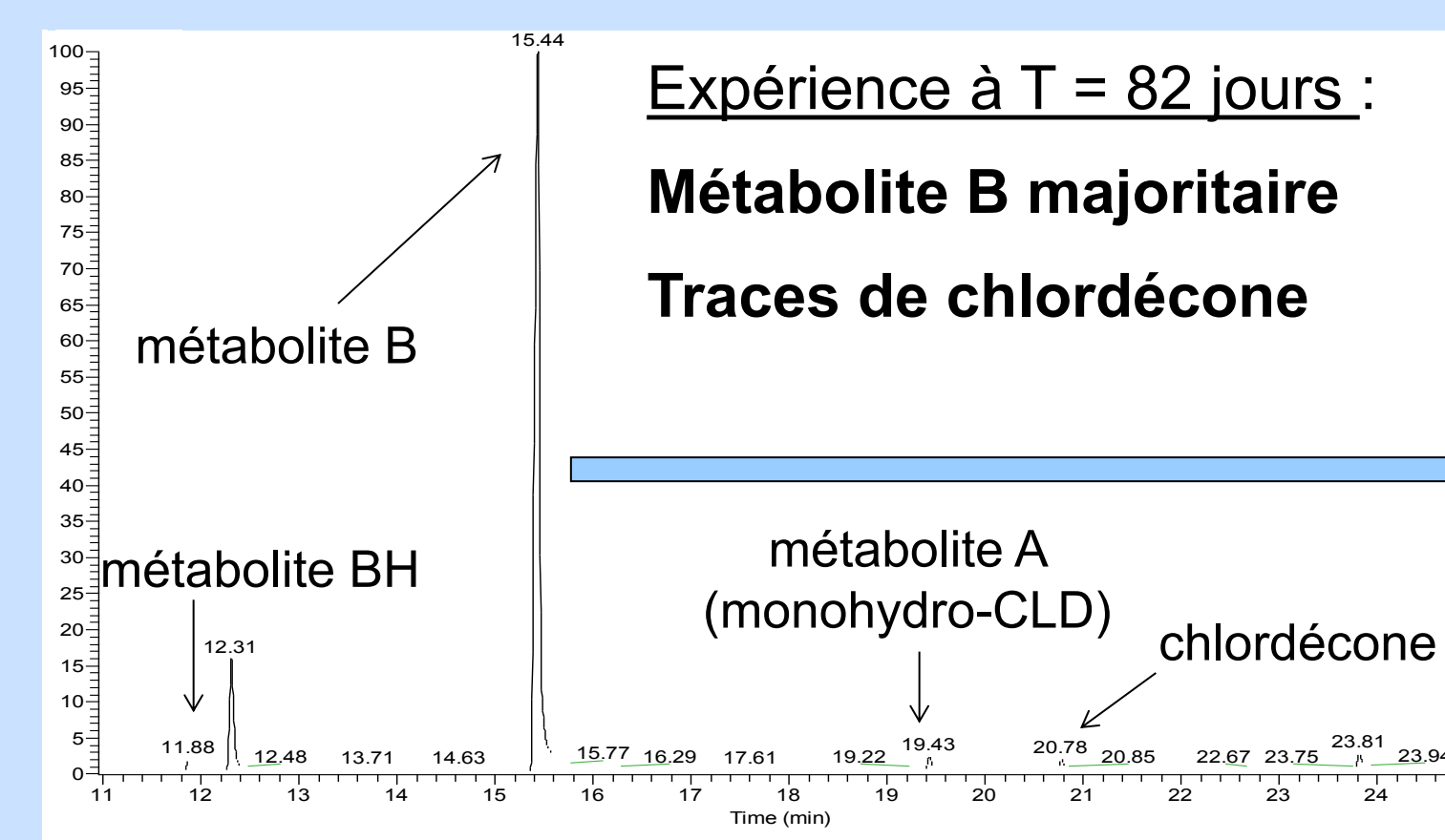
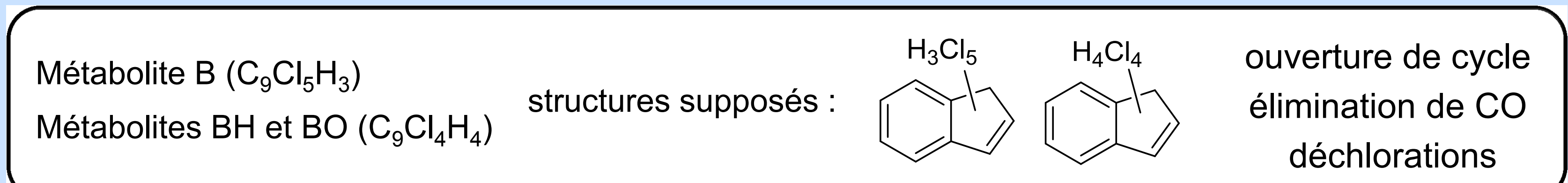
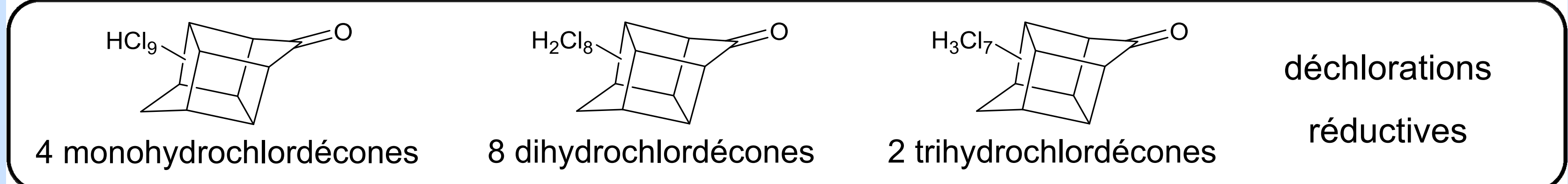
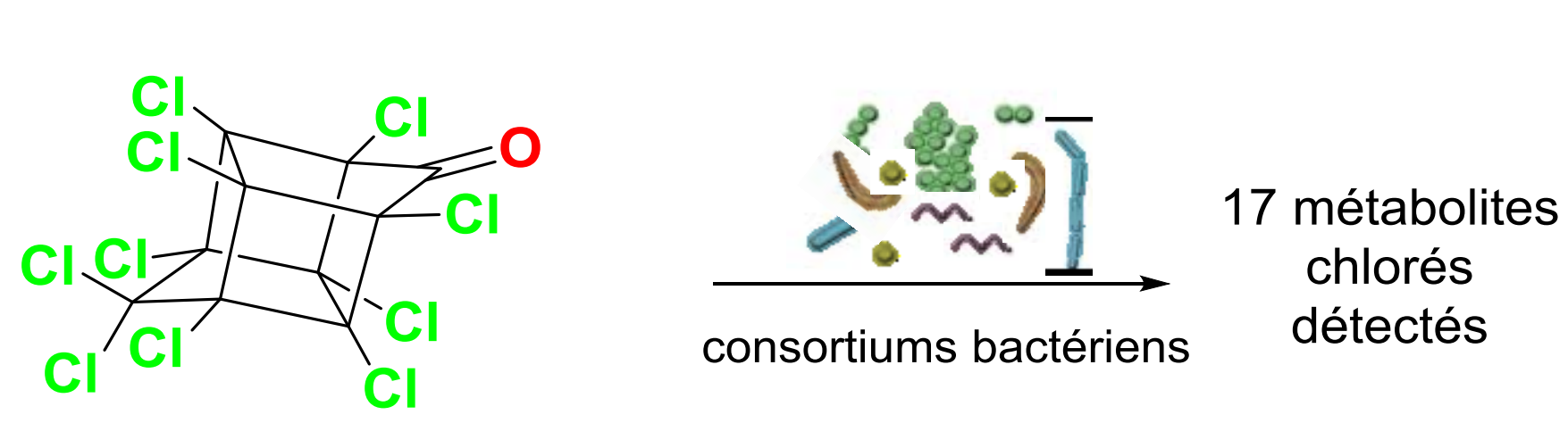
- Dégradation de la chlordécone mise en évidence (incluant des cas de quasi-disparition à une concentration de 50 mg/L en 100 j)
- Isolement de plusieurs consortiums bactériens capables de dégrader la chlordécone, jamais de bactéries uniques

Perspectives

- Identification des bactéries et rôles respectifs
- Séquençage et annotation des métagénomés

Tâche 2 : identifier le/les métabolites formés au cours du processus et élucider leur structure

Bilan des expériences microbiologiques



Résultats

- Production à l'échelle de la dizaine de milligrammes du monohydrochlordécone A par une voie chimique alternative
- Production à l'échelle du milligramme du métabolite B par voie microbiologique

Perspectives

- Elucidation structurale des métabolites par RMN 1D et 2D (COSY, NOESY, HMQC, HMBC...)
- Etudier les transformations biochimiques et chimiques impliquées