



CHLORDÉCONE,
CONNAÎTRE POUR AGIR



POINT DE
SITUATION 2023
EN GUADELOUPE

LA POLLUTION PAR LA CHLORDÉCONE EN GUADELOUPE

Depuis la mise en évidence de la pollution dans les années 1990, les connaissances sur la chlordécone, ses impacts environnementaux et ses effets sur la santé ont progressé grâce au travail de tous les chercheurs et tous les acteurs impliqués dans la recherche et la stratégie de lutte contre la pollution par la chlordécone.

Faisant le point sur les résultats des recherches et des actions les plus récentes, ce recueil de fiches thématiques constitue un ouvrage de référence sur les connaissances scientifiques relatives à la chlordécone et sur les mesures de gestion mises en place. Ce recueil est destiné à tous ceux qui souhaitent disposer des dernières avancées scientifiques qui permettent de mieux comprendre comment la pollution par la chlordécone affecte l'environnement, l'alimentation et la santé, afin d'agir pour limiter les expositions humaines et environnementales.

Ce travail de diffusion de l'information s'inscrit dans le cadre du plan chlordécone IV (2021-2027) qui vise à protéger la santé des populations antillaises, à tendre vers le « zéro chlordécone » dans l'alimentation et à prendre en charge les impacts de cette pollution pour réduire l'exposition à la chlordécone.

« *Connaître et Agir* » pour limiter l'exposition de tous à la chlordécone est une mission collective qui réunit les scientifiques, les collectivités locales, la société civile et l'État. Cette mission nécessite de maintenir la mobilisation de tout un chacun.

La partie « *Connaître...* » provient d'un travail d'adaptation de l'ouvrage « *Chlordécone, connaître pour agir - Point de situation 2022 sur les connaissances scientifiques* », produit par le Comité de Pilotage Scientifique National (CPSN) du plan chlordécone IV, afin de rendre l'information la plus accessible possible à un lecteur non spécialiste. Si vous souhaitez en savoir plus, cet ouvrage est disponible sur le site www.chlordecone-infos.fr, site de référence des connaissances scientifiques sur la chlordécone.

Les services de l'Etat rattachés à la préfecture de Guadeloupe, l'ARS, l'office de l'eau, l'INRAe, le BRGM, l'université des antilles et l'Ifremer ont contribué à la rédaction des fiches « *Pour agir* », qu'ils en soient tous remerciés.

●
Le préfet de
la Guadeloupe
Xavier Lefort

●
Le directeur général
de l'ARS Guadeloupe
Laurent Legendart

●
Le président
du CPSN
Guido Rychen



SOMMAIRE

P6 CHLORDÉCONE, FAITS SCIENTIFIQUES, APPROXIMATIONS : COMMENT S'Y RETROUVER ?

P11 CONNAÎTRE... QUE SAIT-ON SUR :

| | |
|---|----|
| > La chlordécone ? | 11 |
| > La durée de pollution des sols ? | 11 |
| > La dégradation naturelle de la chlordécone ? | 12 |
| > La séquestration/la dégradation de la chlordécone dans les sols ? | 12 |
| > Le transfert de la chlordécone vers les milieux aquatiques ? | 14 |
| > Les limites maximales de résidus ? | 15 |
| > La contamination et la décontamination des animaux d'élevage ? | 15 |
| > La contamination des végétaux et les perspectives de cultures ? | 16 |
| > Le « zéro chlordécone » ? | 17 |
| > L'exposition des populations et les recommandations à suivre ? | 18 |
| > Les effets de la chlordécone sur la santé ? | 20 |

P25 ...POUR AGIR

| | |
|---|----|
| > Des mesures de gestion des risques basées sur les connaissances scientifiques | 25 |
| > Protéger sa santé : les programmes d'accompagnement de l'autoconsommation | 28 |
| > Les rivières (eau et sédiments) et la chlordécone | 36 |
| > Les organismes aquatiques de rivière et la chlordécone | 41 |
| > L'eau des sources naturelles dites de bord de route | 44 |
| > Eau potable et pollution par la chlordécone | 48 |
| > La contamination des eaux souterraines | 52 |
| > Les programmes de contrôle des denrées alimentaires | 54 |
| > La chlordéconémie | 60 |
| > Le milieu marin, les produits de la pêche et la chlordécone | 64 |
| > La contamination des sols par la chlordécone | 74 |

CHLORDÉCONE, FAITS SCIENTIFIQUES, APPROXIMATIONS : COMMENT S'Y RETROUVER ?

Certaines informations circulant de manière récurrente font l'objet d'approximations ou peuvent être scientifiquement fausses. En voici un aperçu.

La chlordécone a-t-elle été épandue par avion ?

Non. La chlordécone a été appliquée sous forme de poudre en cercle au pied des bananiers, simplement parce que c'est ainsi que cet insecticide était efficace contre les charançons noirs du bananier. L'épandage aérien a été utilisé principalement pour épandre des fongicides (utilisés contre des champignons).

Le mot « chlordécone » est-il passé au féminin pour en adoucir les effets ?

Non. Ce n'est pas pour en adoucir l'image que « le » chlordécone est devenu « la chlordécone » dans une majorité des documents officiels ou scientifiques. La chlordécone appartient à la classe chimique des cétones et les molécules ayant une fonction cétone sont du genre féminin, comme la propanone ou l'acétone, la butanone et la cyclohexanone. Chacun reste libre d'utiliser le déterminant de son choix.

Est-il vrai que la chlordécone était déjà interdite en France hexagonale, avant de l'être aux Antilles ?

Non. La chlordécone n'a jamais été autorisée en France, tous territoires confondus, sur d'autres cultures que la banane, et exclusivement pour lutter contre le charançon noir. Elle n'a donc été utilisée qu'en Guadeloupe et en Martinique, seules régions productrices de bananes pour l'export.

La chlordécone est-elle encore utilisée ?

Non. La production de Curlone®, le dernier pesticide commercialisé à base de chlordécone, a cessé en 1991, et son usage a été définitivement interdit en 1993. Les derniers stocks existants déclarés ont été récupérés en 2002.

Le charançon du bananier est-il toujours une menace pour les bananeraies ?

Oui. La menace est toujours présente, mais moindre, grâce à de nouvelles pratiques. Actuellement, la lutte consiste à poser des pièges à phéromones, qui attirent les charançons adultes. Les mesures préventives sont aussi efficaces : utilisation de vitroplants (mini-bananiers cultivés en laboratoire) et élimination des résidus de bananiers après culture.

Est-ce que les produits issus d'Amérique latine sont contaminés par la chlordécone ?

Non, d'après les contrôles. La chlordécone a effectivement été épanchée dans certains pays producteurs de banane (Panama, Honduras, Nicaragua, Equateur) avant 1992. Les services de l'État contrôlent les denrées alimentaires d'origine étrangère, dont les légumes racines issus de ces pays. Aucun de ces contrôles n'a révélé de contamination par la chlordécone.

On dit que l'eau de coco et les abricots par exemple ne sont pas sensibles à la chlordécone, pourtant, de la chlordécone a été détectée à de très rares occasions sur ces produits. Pourquoi ?

Il est arrivé qu'une analyse révèle une contamination en chlordécone sur des produits « non sensibles » comme de l'eau de coco, une tomate, ou encore une pomme cannelle. Il s'agit souvent de contaminations « post récolte », par exemple lorsque le produit a été en contact avec de la terre contaminée.

Si un plant d'igname est contaminé, la future igname le sera-t-elle ?

Non. Un plant d'igname contaminé, mais cultivé sur un substrat sain (terre, compost, terreau...) produira des ignames pas ou très peu contaminés. En effet, le peu de chlordécone présent dans la bouture sera dilué dans l'ensemble de la plante. La chlordécone ne se transmet pas d'une génération de plante à la suivante.

Est-ce que les bananes sont contaminées à la chlordécone ?

Non. Les bananes, jaunes/plantains ou dessert, sont des cultures dites « non-sensibles », même si les terrains utilisés sont contaminés à la chlordécone. Il n'y a donc aucun risque à les consommer.

Peut-on dépolluer les sols avec certaines plantes : bambou, chanvre... ?

Non, pour le moment. Pour être utilisée afin de dépolluer des sols, une plante doit soit concentrer de façon importante le polluant, soit le dégrader en une molécule non toxique. Pour l'instant, aucune plante avec l'une de ces caractéristiques n'a été identifiée dans le cas de la chlordécone. Des études sont en cours sur la flore locale.

Le sucre de canne local est-il contaminé ?

Non. La canne à sucre cultivée sur un sol pollué peut avoir son bas de tige contaminé. Lors de la fabrication du sucre, on retrouve la chlordécone dans la bagasse et les déchets solides issus de la filtration du jus brut. Le passage dans le sucre, s'il n'est pas impossible, reste exceptionnel et à des niveaux très faibles.

Est-ce que la cuisson détruit la chlordécone ?

Non, pour le moment. La chlordécone est très stable jusqu'à plus de 300°C. À priori, la cuisson ne détruit pas la chlordécone. En l'état actuel des connaissances un légume garde la même contamination de chlordécone avant et cuisson. Des études sont en cours pour le confirmer. En revanche, l'épluchage généreux permet d'éliminer la partie la plus contaminée des légumes racines.

Est-ce que l'eau du robinet est contaminée à la chlordécone ?

Non. Toutes les eaux alimentant les usines de traitement sont contrôlées et respectent le seuil de potabilité fixé à 0,1 µg/L. Cependant, en 2022 deux non-conformités ont été répertoriées en sortie d'usines de traitement. Ces non-conformités observées confortent les instances à poursuivre le renforcement du suivi et nécessitent de rappeler qu'il est indispensable d'optimiser la surveillance et la programmation de changement des filtres à charbon actif.

Est-ce que les sources de bord de route sont contaminées à la chlordécone ?

Oui, certaines sources de bord de route sont contaminées. Les eaux des sources de bord de route ne font pas l'objet de traitements ou de contrôles sanitaires, et ne sont pas destinées à la consommation humaine. Certaines sources sont très fortement contaminées à la chlordécone, pouvant dépasser jusqu'à 500 fois le seuil de potabilité fixé à 0,1 µg/L. Leur consommation est très fortement déconseillée en raison également de contaminations bactériologiques, notamment par des bactéries fécales.

Y-a-t-il des eaux de source embouteillées qui sont contaminées ?

Non. Les eaux embouteillées de Martinique n'ont jamais montré le moindre signe de contamination par la chlordécone. Les zones de captage sont situées en amont des cultures. L'eau de source de Capès-Dolé, qui s'est révélée polluée en 2000, fait depuis l'objet d'un traitement par charbon actif. Depuis, les eaux embouteillées de Guadeloupe ne présentent aucun dépassement des normes sur les pesticides.

Est-ce que je peux me contaminer en me baignant dans une eau contaminée ?

Non. La pénétration de la chlordécone par la peau est possible. Mais la contamination cutanée est très limitée chez l'humain et les niveaux de contamination des eaux rendent cette voie d'exposition négligeable pour l'humain.

Est-ce que je dois mettre des gants pour jardiner un terrain contaminé ?

Non. L'affinité particulière de la chlordécone pour les argiles et les matières organiques la rend très peu disponible sous forme libre et dissoute, seule forme sous laquelle elle pourrait pénétrer la peau. Une exposition humaine significative par le contact cutané avec un sol pollué n'est donc pas à redouter. C'est plus le contact main-bouche qui doit être évité, pour ne pas avaler de la terre contaminée.

Si j'ai de la chlordécone dans le sang, cela signifie-t-il que je vais tomber malade ?

Non. La présence de chlordécone dans le sang ne signifie pas que vous êtes malade ou que vous allez tomber malade. C'est un indicateur d'une d'exposition au moment du prélèvement qui doit vous conduire à agir pour la réduire.

Est-il possible de réduire le taux de chlordécone dans le sang ?

Oui. L'exposition se fait principalement par l'alimentation. Stopper l'exposition permet de réduire le taux de chlordécone dans le sang. Il faut un délai de 4 à 6 mois pour diviser par 2 la quantité présente dans le sang.

Le taux de cancer de la prostate est très élevé aux Antilles : est-ce à cause de la présence de chlordécone ?

Oui mais pas majoritairement. Le cancer de la prostate est le cancer qui touche le plus fréquemment les hommes, essentiellement à partir de 50 ans. C'est une maladie multifactorielle dont les principaux facteurs de risque connus à ce jour sont l'âge, les antécédents familiaux et l'origine ethnique. D'autres facteurs, notamment environnementaux, comme l'exposition aux pesticides dont la chlordécone peuvent être à l'origine du cancer. Dans son expertise relative au cancer de la prostate associé aux pesticides, l'Anses conclut à une relation causale probable entre chlordécone et risque de cancer de la prostate. Sur la base des études réalisées par le Dr Luc MULTIGNER, en population générale aux Antilles au cours de la période 2004-2007, il est possible d'estimer, selon lui, la fraction attribuable à la chlordécone entre 5 et 10 % des cas incidents de cancer de la prostate.

ENVIE D'ALLER PLUS LOIN ?

Retrouvez les réponses de scientifiques aux principales questions environnementales, alimentaires ou sanitaires sur la chaîne YouTube du Carbet des sciences.





•
CONNAÎTRE...
•

Le Comité de Pilotage Scientifique National (CPSN) chlordécone est une instance scientifique pluridisciplinaire mise en place par le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, qui réunit des experts scientifiques nommés *personae intuitae*, des représentants d'alliances de recherche (AllEnvi, Aviesan, Athena), d'agences nationales (ANR, InCa, Santé publique France, Anses) et des directions des ministères impliqués dans le plan chlordécone IV (2021-2027).

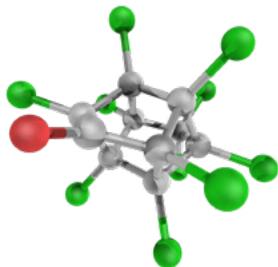
Ce chapitre « *Connaître...* » provient d'un travail d'adaptation de l'ouvrage « *Chlordécone, connaître pour agir – Point de situation 2022 sur les connaissances scientifiques* », produit par le CPSN. Pour en savoir plus ou approfondir certains sujets, nous vous invitons à le télécharger sur le site www.chlordecone-infos.fr.



QUE SAIT-ON SUR...

...LA CHLORDÉCONE ?

La chlordécone est une molécule appartenant à la famille chimique des organochlorés, absente à l'état naturel dans l'environnement. Aux Antilles, elle a été utilisée dans la fabrication de deux insecticides (Kepone® et Curlone®) pour lutter contre la larve du charançon du bananier.



...LA DÉGRADATION NATURELLE DE LA CHLORDÉCONE ?

La structure moléculaire de la chlordécone qui est en forme de cage, et le nombre élevé d'atomes de chlore (10) expliquent sa persistance dans l'environnement depuis plusieurs décennies.

En revanche, des travaux récents montrent que la chlordécone, en conditions de laboratoire, peut être transformée en d'autres composés chimiques que l'on nomme « produits de transformation ». Les conditions chimiques et microbiologiques utilisées dans les laboratoires sont très différentes des conditions en milieux naturels. La persistance de la chlordécone dans l'environnement, près de 30 ans après son interdiction, indique que ces processus de transformation

naturels sont très lents et discontinus et n'ont pas été suffisants pour éliminer la chlordécone.

Les produits de transformation de la chlordécone sont encore mal connus, que ce soit au niveau des transferts dans les aliments et l'environnement, ou au niveau de leurs effets sur la santé. Les études menées sur certains représentants de la famille des hydrochlordécones (composés ayant conservé la structure chimique de la chlordécone mais ayant perdu 1 à 7 atomes de chlore) montrent que, pour les organismes cibles testés, leur toxicité n'est pas supérieure à celle de la chlordécone.

...LA DURÉE DE POLLUTION DES SOLS ?

En 2009, les premières prédictions, élaborées à partir d'un modèle ne prenant en compte que l'entraînement de la chlordécone par les eaux de pluie vers les eaux souterraines, indiquaient des durées de contamination des sols allant de plusieurs décennies à plusieurs siècles selon les types de sols.

Par la suite, deux campagnes d'analyse ont mis en évidence la présence de produits de transformation de la chlordécone dans des sols, sédiments et eaux, prouvant la possible (mais lente) dégradation de la chlordécone dans les conditions naturelles.

Une deuxième version du modèle prédictif qui conclut à une durée de contamination beaucoup plus courte a été publiée récemment. Toutefois, le modèle n'a pas été validé sur d'autres jeux de données que celles utilisées

pour le paramétrer et ses résultats ont fait l'objet d'un débat scientifique.

De manière générale, il convient de rester prudent quant à la prévision de la durée de la pollution des sols. La présence possible de produits de transformation devra également être prise en compte dans les futures prédictions.

...LA SÉQUESTRATION/ LA DÉGRADATION DE LA CHLORDÉCONE DANS LES SOLS ?

Les sols sont encore le réservoir principal de la pollution par la chlordécone aux Antilles. Actuellement, la séquestration et la dégradation dans les sols représentent les deux voies de remédiation les plus prometteuses.



La séquestration par ajout de compost, de biochars ou de charbons actifs¹ vise à piéger la chlordécone présente dans les sols afin de diminuer son transfert vers les aliments et les milieux. Toutefois, elle ne réduit pas la quantité de chlordécone dans le sol.

¹ Biochar et charbon actif sont des matériaux carbonés.

La **dégradation** vise à réduire le stock de chlordécone en transformant la molécule en « produits de transformation » sous l'action d'agents chimiques (« fer zéro valent » dans le procédé de « Réduction Chimique *In Situ* » (ISCR)), biologiques (bactéries, champignons...) ou par combinaison des deux.

La séquestration comme la dégradation ont été testées en conditions réelles que sur des petites superficies et

pour la dégradation par ISCR sur certains types de sols seulement. Aucune des deux stratégies ne permet actuellement de résoudre toutes les questions liées à la décontamination des sols à l'échelle des territoires concernés.

Enfin, le traitement par les plantes (phytoremédiation) n'a pas encore fait preuve de son efficacité en conditions réelles.

Le tableau ci-dessous résume les résultats actuels des différents procédés :

| Voie de remédiation | | Résultats en laboratoire | Résultats en plein champ |
|---------------------|--|--|--|
| Séquestration | Ajout de compost | Diminution de l'entraînement par l'eau. Réduction du transfert sol-plantes. | Réduction du transfert sol-plantes |
| | Ajout de biochars ou de charbons actifs | Diminution de la disponibilité de la chlordécone, variable selon les sols. | Etude en cours |
| Dégradation | ISCR (<i>In Situ</i> Chemical Reduction) | Diminution de l'entraînement par l'eau. Diminution de la concentration en chlordécone, variable selon les sols. Formation de produits de transformation. | Réduction du transfert sol-plante. Diminution de l'entraînement par l'eau. Diminution de la concentration en chlordécone, variable selon les sols. Formation de produits de transformation. |
| | Microbiologique | Diminution de la concentration en chlordécone. Formation de produits de transformation. | |

...LE TRANSFERT DE LA CHLORDÉCONE VERS LES MILIEUX AQUATIQUES ?

L'eau est le principal vecteur de transfert de la chlordécone du sol vers les différents milieux aquatiques, à l'échelle d'un bassin versant.

L'eau des sources dites de « bord de route », encore consommée par la population, peut être fortement contaminée, contrairement à l'eau potable.

La molécule étant très stable et peu mobile (dû en partie à sa grande affinité avec la matière organique), elle se caractérise par une **forte rémanence dans les sols**.

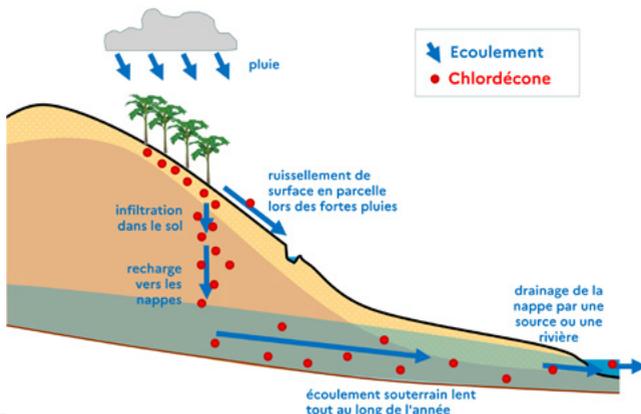
Suivant le type de sol, les capacités de rétention ou de relargage varient alors fortement. Les andosols ont une capacité de rétention importante et un relargage très faible dans les eaux de lessivage. À l'inverse, les nitisols, ont une faible capacité de rétention mais sont plus contaminants pour les eaux. Les ferrallsols quant à eux ont un comportement similaire aux nitisols, bien que contenant statistiquement

un peu plus de matière organique.

En mer, la contamination de l'eau et des organismes marins est de moins en moins importante à mesure que l'on s'éloigne des sources de pollution, c'est-à-dire des côtes et des embouchures de rivières polluées selon un gradient terre-mer.

La concentration en contaminant augmente avec le niveau trophique. Ce phénomène de bioamplification s'observe depuis les producteurs primaires jusqu'aux espèces de rang trophique élevé. Dans les zones côtières contaminées, que ce soit au niveau de la mangrove, des herbiers ou des récifs coralliens, la majorité des organismes aquatiques sont contaminés, notamment les consommateurs secondaires (crustacés, échinodermes, mollusques bivalves, poulpes, étoiles de mer, petits poissons, etc.) qui se nourrissent d'herbivores.

Concernant la faune halieutique (concernée par la pêche), les études montrent que la contamination de ces organismes est fortement liée à leur lieu de vie, à leur « mode » de vie et à leur position dans la chaîne alimentaire.



...LES LIMITES MAXIMALES DE RÉSIDUS ?

La limite maximale de résidu (LMR) est la concentration maximale de résidu d'un pesticide légalement tolérée dans l'alimentation humaine (et animale).

Pour les aliments destinés à la consommation humaine, les LMR pour la chlordécone ont été fixées comme pour tout pesticide après une évaluation de risque qui comprend :

- Une évaluation de l'exposition des consommateurs par leur alimentation. Cette exposition a été réévaluée dans un avis de l'Anses de décembre 2022.
- La comparaison de cette exposition aux valeurs sanitaires ou toxicologiques de référence (VTR). Les VTR sont fixées par un comité scientifique prenant en compte l'ensemble de la littérature scientifique sur les effets sanitaires de la substance, ici la chlordécone.

Pour la chlordécone, les LMR fixées sont de 0,020 mg/kg (ou 20 µg / kg) pour les denrées d'origine animale (terrestre et aquatique) et les autres denrées (Règlement (UE) n° 149/2008 de la Commission européenne du 29 janvier 2008 et arrêtés ministériels du 25 janvier et du 23 mai 2019).

...LA CONTAMINATION ET LA DÉCONTAMINATION DES ANIMAUX D'ÉLEVAGE ?

Les animaux élevés sur un sol pollué ou nourris avec des aliments contaminés absorbent la chlordécone et la fixent dans leurs tissus. L'eau d'abreuvement peut également être une voie de contamination importante en

particulier lorsque les animaux boivent une eau en contact direct avec le sol ou dans certaines ravines réceptionnant des eaux de sole bananière actuelle ou ancienne.

Lorsque l'animal est retiré de la source d'exposition, sa teneur en chlordécone va décroître. Les demi-vies² observées chez les animaux sont variables : environ cinq jours pour les poules pondeuses, une vingtaine pour les ovins et caprins, une quarantaine pour les bovins et une cinquantaine pour les porcins. Le temps de demi-vie réduit chez la poule pondeuse s'explique par le fait que la chlordécone est exportée quotidiennement dans les œufs.

Modifier les pratiques de pâturage constitue un levier réel pour réduire l'ingestion de sol par les animaux et limiter leur exposition. Une offre fourragère abondante permet aux animaux de maintenir une distance avec le sol. De même, il faut éviter de distribuer l'aliment au sol mais le disposer dans un récipient. Il faut également éviter de distribuer des épluchures de végétaux contaminés.

Par ailleurs, il est possible de s'appuyer sur la séquestration de la chlordécone (voir plus haut) pour limiter la biodisponibilité de la chlordécone, par ajout de matières carbonées type biochar ou charbon actif dans le sol. Cette stratégie ne fonctionne que si un temps de contact important (3 semaines minimum) est assuré et elle ne paraît envisageable que sur de petites surfaces mécanisables.

² La demi-vie est le temps nécessaire à une substance pour disparaître de moitié. Après cette période, la diminution de la concentration de cette substance se fait beaucoup moins rapidement.

Pour des espèces à durée d'élevage courte, mais à décontamination lente, la décontamination n'est pas viable (cas du porc).

À l'opposé, pour les espèces à durée d'élevage assez longue et à décontamination assez rapide, tels que les ruminants, la stratégie de décontamination s'applique avec succès.

Un dispositif expérimental a été mis en place entre 2021 et 2022 pour appliquer cette stratégie aux bovins sur la base d'un Outil d'Aide à la Décision. La durée de décontamination a pu être ajustée au niveau initial de contamination des bovins et permettre d'obtenir systématiquement à l'abattage une carcasse conforme (concentration inférieure à la LMR, soit 20 microgrammes de chlordécone par kg de produit frais), voire en adéquation avec une filière zéro chlordécone (concentration inférieure aux limites de quantification).

Concernant les effluents d'élevage (fumier, lisier), un projet de recherche a montré que la méthanisation³ en conditions thermophiles permet de dégrader la chlordécone, afin d'éviter que la chlordécone ne se retrouve sur des parcelles saines.

...LA CONTAMINATION DES VÉGÉTAUX ET LES PERSPECTIVES DE CULTURES ?

Deux processus expliquent la contamination des végétaux par la chlordécone : le contact direct du végétal avec le sol pollué et la diffusion de la chlordécone par la sève.

Trois catégories de végétaux ont ainsi été déterminées :

- **Les cultures peu sensibles**, qui transfèrent peu la chlordécone : fruits, issus majoritairement des arbres (agrumes, goyavier, ...), solanacées (tomate, aubergine, poivron, piment), chou, bananier, christophine, gombo et ananas ;
- **Les cultures moyennement sensibles**, contaminées à des niveaux proches ou supérieurs de la LMR lorsqu'elles sont cultivées sur sol pollué : cives, canne à sucre, laitues et cucurbitacées (giraumon, courgette, concombre, pastèque) ;
- **Les cultures sensibles**, dont les teneurs en chlordécone sont très au-dessus de la LMR lorsqu'elles sont cultivées sur sol pollué : racines et tubercules (patate douce, igname, dachine, carotte, navet...).

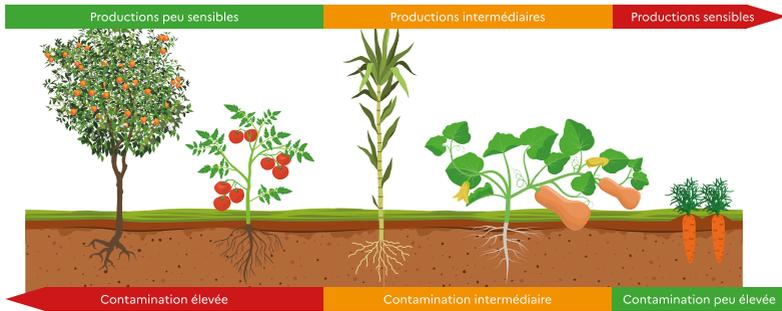
Pour agir : un outil de gestion a été mis à disposition des agriculteurs. Ils peuvent bénéficier d'analyses de sols gratuites et choisir leur production en fonction de la pollution de leur parcelle, sans risque de dépassement de la LMR, selon le schéma ci-contre :

³ Processus de dégradation de la matière organique par des micro-organismes en l'absence d'oxygène.

Agrumes, goyavier, tomate, aubergine, poivron, piment, banane, christophine, chou, gombo, ananas.

Cive, canne à sucre, laitue, giraumon, courgette, concombre, pastèque.

Patate douce, igname, dachine, carotte, navet.



Cela leur permet d'organiser les productions et d'anticiper leur qualité sanitaire, plutôt que de subir les résultats des analyses de leur production à la récolte.

Depuis 2009, les contrôles effectués sur les étals des circuits de commercialisation ne montrent que des cas rares de non-conformité. Cela n'est pas le cas pour les circuits informels.

Pour les particuliers, le programme Jardins Familiaux (JaFa) propose une analyse de sol gratuite et diffuse aux jardiniers amateurs les bonnes pratiques pour bien gérer les produits végétaux et animaux de leurs jardins afin d'éviter et de limiter leur exposition à la chlordécone. Un guide des cultures déconseillées/conseillées en fonction du niveau de pollution du sol est proposé.

Pour les racines et tubercules, selon les espèces, la peau est beaucoup plus contaminée que la pulpe. Un épluchage généreux (0,5 cm) permet alors de limiter l'exposition du consommateur d'un facteur de 2 à 5. Cette recommandation est également valable pour les cucurbitacées (giraumon, courgette, concombre). Le fait de faire bouillir longtemps le végétal ne réduit pas sa teneur en chlordécone, mais peut altérer ses qualités nutritives (pertes en vitamines et nutriments). Pour réduire

l'exposition des consommateurs, la substitution des racines et tubercules par des féculents aériens non sensibles est également possible : banane jaune ou plantain, fruit à pain, igname bulbifère.

...LE « ZÉRO CHLORDÉCONE » ?

À court et moyen terme (une génération par exemple) et sans solution de traitement efficace, le « zéro chlordécone » dans l'environnement sera difficilement atteignable même si la réduction des contaminations des aliments reste une priorité, notamment parce que la connaissance des effets sanitaires de la chlordécone reste aujourd'hui incomplète.

D'une part, pour les analyses, il y a une limite technique : le « zéro » correspond au fait que la méthode d'analyse ne détecte pas la molécule, mais cela ne signifie pas qu'il n'y en a pas du tout. Au fil du temps, grâce aux progrès analytiques, le « seuil de détection » peut diminuer.

D'autre part, une partie de la chlordécone se situe dans des zones difficilement accessibles (dans les sols profonds, les nappes d'eau souterraines, les sédiments terrestres et marins). Traiter ces zones et réaliser des analyses simultanées pour vérifier l'absence totale de chlordécone n'est pas envisageable actuellement.

Cependant, il est possible de réduire très fortement l'exposition des consommateurs et les risques. Les obligations des agriculteurs et des éleveurs professionnels et les contrôles réguliers permettent de mettre sur le marché des produits conformes, dont les teneurs en chlordécone sont inférieures à la LMR et de sécuriser assez largement les circuits d'approvisionnement alimentaires. Le risque est plus grand pour des produits issus des circuits informels.

...L'EXPOSITION DES POPULATIONS ET LES RECOMMANDATIONS À SUIVRE ?

La mesure de la concentration dans le sang (chlordéconémie) est un moyen d'évaluer l'exposition à la chlordécone des populations. La valeur de ce dosage traduit une exposition récente à la chlordécone ou au cours des deux ou trois dernières années.

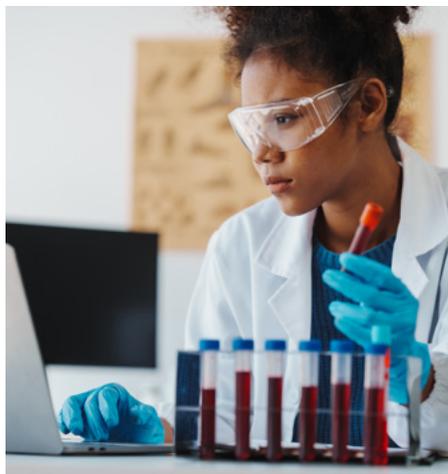
En 2021, l'Anses a revu la valeur toxicologique de référence⁴ (VTR) externe (ou alimentaire) pour la chlordécone à la lumière de nouvelles études toxicologiques et épidémiologiques et établi une VTR interne (dans le sang) :

- La VTR chronique externe de 0,17 µg/kg de poids corporel/jour. Cette dernière a été revue à la baisse en 2021.
- La VTR chronique interne⁵ est de **0,4 µg/L de plasma**.

Ces valeurs définissent des seuils au-dessus desquels le risque d'apparition d'effets sur la santé ne peut être exclu.

La présence de chlordécone dans le sang d'une personne n'est pas un indicateur de son état de santé : c'est un signe que la personne a ingéré de la chlordécone les mois ou les jours précédant le prélèvement et un signal pour qu'elle réduise son exposition.

Une partie de la population présente des taux de chlordécone dans le sang pour lesquels le risque pour la santé ne peut pas être écarté : **14% de la population adulte en Guadeloupe et 25% de la population adulte en Martinique présentent un dépassement de la VTR chronique interne**, selon les données de l'étude Kannari (2013-2014). Pour cette partie de la population, les mesures prises pour diminuer l'exposition à la chlordécone sont renforcées.



⁴ *Seuil d'exposition par ingestion (eau ou aliment) en-dessous duquel le risque d'apparition d'effet néfaste dans la population est jugé négligeable. Il est estimé à partir d'études toxicologiques et/ou épidémiologiques.*

⁵ *Basée sur le taux de chlordécone mesuré dans le sang.*

L'exposition à la chlordécone se fait par l'alimentation. Lorsque l'exposition à la chlordécone est stoppée, il est possible de diviser par 2 la quantité dans le sang en moins de 6 mois.

Pour éviter une surexposition à la chlordécone, l'Anses a formulé trois recommandations de limitation de consommation de certains aliments dans un avis de 2007 :

- Limiter à quatre fois par semaine la consommation de produits de la pêche en provenance des circuits courts (pêche de loisir, de subsistance ou achat sur le bord des routes) ;
- Ne pas consommer de produits de pêche en eau douce issues des zones d'interdiction de pêche (définies par arrêté préfectoral) ;
- Limiter à deux fois par semaine la consommation de racines et de tubercules issus des jardins familiaux en zone réputée contaminée. En cas d'incertitudes, s'adresser aux conseillers du programme JaFa.

Dans une expertise de novembre 2022, l'Anses conclut que le respect de l'ensemble de ces trois recommandations permet aux populations exposées de réduire fortement le risque de dépasser la VTR externe.

Enfin, la consommation d'œufs autoproduits en zone réputée contaminée contribue fortement à l'exposition à la chlordécone. Dans le but de maîtriser la contamination des aliments autoproduits, dont les œufs, l'Anses recommande de renforcer l'adhésion et le recours aux programmes Jardins Familiaux (JaFa) pilotés par les agences régionales de santé en Guadeloupe et en Martinique.

ETUDES EN COURS

Évolution de l'imprégnation à la chlordécone de la population générale et de sous-groupes spécifiques – Kannari 2

Près de 10 ans après la mise en œuvre de l'étude Kannari (2013-2014), l'étude Kannari 2 permettra de suivre l'évolution du niveau d'imprégnation des populations adultes martiniquaise et guadeloupéenne par la chlordécone et par d'autres polluants d'intérêt. Il s'agira également de réévaluer le pourcentage de la population présentant une chlordéconémie supérieure à la VTR chronique interne de 0,4 µg/L de plasma, et d'établir les sous-groupes de population sensibles (femmes en âge de procréer, enfants) ou à risque d'exposition plus élevée du fait de leurs métiers ou lieux de résidence (travailleurs agricoles, pêcheurs, personnes résidant en zone contaminée). La phase de terrain de cette étude Kannari 2 est programmée fin 2023.

« ChlorExpo : intégration des habitudes et pratiques alimentaires de la population des Antilles dans l'évaluation de l'exposition alimentaire à la chlordécone » (Anses)

L'étude ChlorExpo (2021-2023) vise à affiner l'évaluation de l'exposition de la population à la chlordécone en recueillant et y intégrant explicitement les pratiques des consommateurs en termes d'approvisionnement, de préparation et de cuisson des aliments contributeurs à l'exposition à la chlordécone. Elle formulera, si possible, des recommandations pratiques pour réduire les expositions.

...LES EFFETS DE LA CHLORDÉCONE SUR LA SANTÉ ?

Le tableau ci-dessous synthétise les connaissances acquises sur les effets de la chlordécone sur la santé. Les pathologies qui ne sont pas listées dans ce tableau n'ont pas fait l'objet d'étude scientifique.

| Effets sur la santé étudiés | | Associations observées en lien avec une exposition à la chlordécone |
|---|-----------------------------|---|
| Employés de l'usine fabriquant la chlordécone à Hopewell | | |
| Syndrome du Képone - <i>Le Seuil minimal associé à la présence de ces symptômes est de 1 mg par litre de plasma</i> | | <ul style="list-style-type: none"> Atteintes neurologiques spécifiques : tremblements des membres, incoordination motrice, troubles de l'humeur, de l'élocution et de la mémoire récente, mouvements anarchiques des globes oculaires... Atteintes testiculaires (diminution du nombre et de la mobilité des spermatozoïdes) <ul style="list-style-type: none"> Hépatomégalie fonctionnelle |
| HOMME | | |
| Fertilité masculine | | <ul style="list-style-type: none"> Absence d'altération des paramètres du sperme |
| Cancer de la prostate | | <ul style="list-style-type: none"> Augmentation du risque de survenue et de récurrence du cancer de la prostate |
| FEMME ENCEINTE – Cohorte Timoun | | |
| Déroulement de la Grossesse | Diabète gestationnel | <ul style="list-style-type: none"> Absence d'association avec le risque de survenue de diabète gestationnel |
| | Pré éclampsie | <ul style="list-style-type: none"> Absence d'association avec le risque de survenue de pré éclampsie |
| | Hypertension gestationnelle | <ul style="list-style-type: none"> Diminution du risque de survenue de l'hypertension gestationnelle |
| | Prématurité | <ul style="list-style-type: none"> Augmentation du risque de survenue de naissance prématurée |
| TRAVAILLEUSES ET TRAVAILLEURS DE LA BANANE | | |
| Cancers de l'estomac | | <ul style="list-style-type: none"> Excès significatif du nombre de décès observés chez les femmes ayant travaillé (salariées ou en charge d'une exploitation) dans le secteur bananier |
| Cancers du pancréas | | <ul style="list-style-type: none"> Excès significatif du nombre de décès observés mais uniquement chez les femmes en charge d'une exploitation bananière |

ENFANTS - Cohorte Timoun

| | |
|---|--|
| Modifications épigénétiques⁶ | <ul style="list-style-type: none"> Diminution de l'intensité et modification de la distribution de certaines marques épigénétiques |
| Malformations congénitales | <ul style="list-style-type: none"> Absence d'association que ce soit avec l'exposition maternelle ou par l'exposition <i>in utero</i> |
| Testicules non descendus (cryptorchidie) | <ul style="list-style-type: none"> Absence d'association que ce soit par exposition <i>in utero</i> ou par le biais de l'allaitement |
| Développement staturo-pondéral | Poids à la naissance |
| | 3 mois |
| | 7 mois |
| | 18 mois |
| 7 ans | <ul style="list-style-type: none"> Diminution du poids de naissance de l'enfant si la maman présente un gain de poids gestationnel élevé ou excessif (exposition prénatale) <ul style="list-style-type: none"> IMC plus élevé chez les garçons (exposition prénatale) IMC plus élevé chez les filles (exposition prénatale) IMC plus élevé chez les filles (exposition prénatale) Absence d'association significative sur le développement pondéral des enfants (exposition prénatale et postnatale) |
| Allaitement | <ul style="list-style-type: none"> Absence d'association avec des troubles du développement neuro-moteur et neurocomportemental évalué |
| 7 mois | <ul style="list-style-type: none"> Diminution du score de préférence visuelle pour la nouveauté (exposition prénatale) <ul style="list-style-type: none"> Diminution du score sur l'échelle du développement de la motricité fine (exposition prénatale) |
| 18 mois | <ul style="list-style-type: none"> Diminution du score sur l'échelle du développement de la motricité fine (prépondérant chez les garçons) (exposition prénatale) <ul style="list-style-type: none"> Augmentation d'un profil plus régulier de tremblements des mains (exposition prénatale) |
| 7 ans | <ul style="list-style-type: none"> Diminution des scores du traitement de l'information visuelle et de la sensibilité aux contrastes visuels (exposition postnatale) Aucune modification significative de la préférence en matière de jouets sexuels de la part des garçons et des filles n'a été constatée (exposition prénatale et postnatale) |

⁶ L'épigénétique correspond à l'étude des changements dans l'activité des gènes, n'impliquant pas de modification de la séquence d'ADN et pouvant être transmis lors des divisions cellulaires.

...LES EFFETS DE LA CHLORDÉCONE SUR LA SANTÉ ?

Le tableau ci-dessous synthétise les connaissances acquises sur les effets de la chlordécone sur la santé. Les pathologies qui ne sont pas listées dans ce tableau n'ont pas fait l'objet d'étude scientifique.

| Effets sur la santé étudiés | | Associations observées en lien avec une exposition à la chlordécone |
|-----------------------------|--------|---|
| ENFANTS - Cohorte Timoun | | |
| Impact hormonal | 3 mois | <ul style="list-style-type: none"> Augmentation des concentrations circulantes en hormone thyroostimuline (TSH) produite par l'hypophyse et régulant la sécrétion des hormones thyroïdiennes (exposition prénatale) |
| | 7 ans | <ul style="list-style-type: none"> Augmentation de la TSH uniquement chez les filles (exposition prénatale) avec une relation dose-effet non monotone Augmentation des hormones sexuelles stéroïdiennes (<i>déhydroépiandrostérone</i>, <i>testostérone</i> et <i>dihydrotestostérone</i>) chez les filles et garçons (exposition prénatale) avec une relation dose-effet non monotone Aucune association avec l'œstradiol ainsi qu'avec les concentrations circulantes en hormones métaboliques (<i>IGF-1</i>, <i>leptine</i> et <i>adiponectine</i>) (exposition prénatale). |
| | | <ul style="list-style-type: none"> Bien que les concentrations circulantes hormonales se situent dans la gamme des valeurs normales attendues aux âges de 3 mois et de 7 ans, on ignore la portée sanitaire en termes cliniques de ces observations à un âge ultérieur de la vie |

ETUDES EN COURS

Timoun : Cohorte mères-enfants qui inclut 1 068 femmes vues en consultation en fin de grossesse dans les maternités de Guadeloupe entre 2004 et 2007

De nombreuses données acquises au cours du suivi des enfants nés de la cohorte Timoun sont en cours d'analyse, notamment à l'âge de 7 ans, portant sur l'impact des expositions pré- et postnatales à la chlordécone sur le développement cardio-métabolique et neurocomportemental. Le suivi des enfants à l'âge péri-pubertaire est également en cours.

Chlordécone, virus Zika et santé de l'enfant. Quelles conséquences ?

L'étude ZIP (Zika Interactions Pesticides) est en cours de réalisation et vise à étudier l'interaction entre l'exposition simultanée *in utero* à des pesticides neurotoxiques (dont la chlordécone) et au virus Zika, dans la survenue d'anomalies du développement du système nerveux central des enfants nés pendant ou juste après l'épidémie de Zika en Guadeloupe en 2016.

Un approfondissement des données sur le cancer de la prostate :

- Une nouvelle étude de cohorte prospective suivra au cours du temps des patients atteints de cancers de la prostate en Guadeloupe et en Bretagne afin de caractériser les déterminants environnementaux, professionnels, cliniques et génétiques d'évolution (récidives, métastases...) et des complications (urinaires, sexuelles...) de la maladie.

- Un autre programme de recherche vise à approfondir les connaissances de la nature des liens entre chlordécone et risque de survenue du cancer de la prostate ainsi que sa perception et ses conséquences sociales dans les Antilles.

Une cartographie pour corréler cancers et zones contaminées

Une étude visant à étudier une éventuelle corrélation entre la cartographie des sols contaminés et la géolocalisation des cas de cancers à partir des données des Registres Généraux des cancers est en cours.

Associations entre chlordécone et autres cancers (myélomes multiples et lymphomes)

Une étude cas-témoins a pour objectif de mesurer l'association entre l'exposition aux pesticides, en particulier à la chlordécone, et à d'autres facteurs environnementaux et professionnels et la survenue des myélomes multiples et autres lymphomes non-hodgkiniens en Guadeloupe et en Martinique.

Approfondissement entre pesticides (dont chlordécone) et pathologies chez les travailleurs de la banane

La cohorte des travailleurs est toujours en cours d'analyse avec pour objectif de consolider les observations de la mortalité par cause en fonction de l'exposition à la chlordécone et aux autres pesticides. Elle s'intéressera également à l'incidence des cancers et des pathologies neurodégénératives chez les travailleurs de la cohorte qui ont été exposés aux pesticides, dont la chlordécone, entre 1973 et 1993.



... POUR AGIR

DES MESURES DE GESTION DES RISQUES BASÉES SUR LA CONNAISSANCE SCIENTIFIQUE

En réponse à la contamination de l'environnement et de la chaîne alimentaire par la chlordécone, le Plan chlordécone IV prévoit des mesures pour :

- Protéger la santé des populations
- Tendre vers le « zéro chlordécone dans l'alimentation »
- Prendre en charge les impacts de cette pollution.

Cela se traduit de la façon suivante, par public cible :

POUR LES POPULATIONS GÉNÉRALES ET LES CONSOMMATEURS :

Des actions concrètes pour tendre vers le « zéro chlordécone » dans l'alimentation sont mises en place, avec le renforcement de contrôles sur les denrées alimentaires et les eaux de consommation par les Directions de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt (DAAF), les Directions de l'économie, de l'emploi, du travail et des solidarités (DEETS), ainsi que par les Agences régionales de santé (ARS) (cf. fiches *Les contrôles alimentaires, et Eau potable et pollution par la chlordécone*).

Les analyses de chlordécone dans le sang (chlordéconémie) proposées par les ARS de Guadeloupe et de Martinique sont gratuites pour tous, et un accompagnement pour réduire son exposition à la chlordécone est proposé à tous ceux ayant réalisé une chlordéconémie mais recommandé pour les personnes présentant un taux de contamination dépassant le seuil limite. Il est possible de réduire de

moitié la quantité de chlordécone dans son organisme en six mois sans nouvelle exposition (cf. fiche *La chlordéconémie*).

POUR LES POPULATIONS LES PLUS VULNÉRABLES ET LES PLUS EXPOSÉES :

Les Agences Régionales de Santé favorisent la mise en œuvre de consultations préconceptionnelles à destination des familles ayant un projet de grossesse. Les ARS proposent également un programme spécifique d'accompagnement pour les femmes enceintes.

Les Agences Régionales de Santé pilotent et coordonnent le programme des Jardins familiaux (JaFa) qui propose des analyses de sol gratuites pour les personnes faisant de l'autoconsommation, ainsi qu'un parcours d'accompagnement incluant des visites à domiciles, et des ateliers afin de produire des aliments sains, y compris sur un terrain présentant une contamination à la chlordécone (cf. fiche *Le programme Jardins Familiaux*).

POUR LES PROFESSIONNELS DE L'AGRICULTURE :

Des analyses de sol gratuites sont proposées aux éleveurs et aux agriculteurs sur les deux îles, par la DAAF en Guadeloupe, et par la chambre d'agriculture en Martinique. Des recommandations de pratiques culturales sont effectuées en fonction du degré de contamination des parcelles agricoles (fiches *Contamination des cultures par la chlordécone, et Contamination des sols par la chlordécone*).

Pour les éleveurs, des mesures spécifiques sont également mises en place, avec la mise en place de plans de décontamination, ou bien le développement d'outils d'aide à la décision : le projet INSSICCA développe un système permettant de mesurer la chlordécone dans le sang des bovins, et d'en déduire la durée de décontamination nécessaire afin que la viande issue de la carcasse de l'animal après abattage respecte les limites maximales de résidus en vigueur (www.inssicca.com).



POUR LES PROFESSIONNELS DE LA PÊCHE :

Des zones d'interdiction de pêche partielles ou totales existent afin de prévenir la mise sur le marché de poissons ou de crustacés dont la contamination à la chlordécone les rendrait impropres à la consommation.

En partenariat avec les Directions de la mer, les comités régionaux des pêches mettent en place un dispositif de macarons permettant de certifier que les pêcheurs professionnels qui en sont titulaires connaissent et respectent ces zones d'interdiction et assurent la traçabilité de leurs produits (cf. fiche : *le milieu marin, la pêche et la chlordécone*).

Par ailleurs, un dispositif d'aide exceptionnelle est en place pour

les marins pêcheurs salariés et les patrons embarqués, avec une enveloppe de 1,5M€ par an entre 2022 et 2024. L'aide couvre le paiement à 100% de leurs contributions CSG et CRDS dues à l'URSSAF. Un centre d'appui administratif a été mis en place en Martinique afin d'aider les professionnels à faire leurs démarches. L'objectif poursuivi par cette aide est de permettre aux professionnels de la pêche de dégager des marges de manœuvre en matière de trésorerie, qui leur permettront d'entrer dans un dispositif d'accompagnement au traitement de la dette sociale. La signature de plans d'apurement permettra dès lors aux entreprises de redevenir éligibles aux aides publiques notamment le Fonds européen pour les affaires maritimes, la pêche et l'aquaculture (FEAMPA), avec en particulier les aides à la compensation des surcoûts.

TRAVAILLEURS AGRICOLES :

Le cancer de la prostate est reconnu comme maladie professionnelle liée à une exposition aux pesticides, facilitant l'indemnisation de cette maladie par le Fonds d'indemnisation des victimes de pesticide. Par ailleurs, un accompagnement gratuit des travailleurs agricoles voulant se faire indemniser est mis en place en Guadeloupe et en Martinique afin de les aider dans la constitution de leur dossier de demande d'indemnisation (www.fonds-indemnisation-pesticides.fr).



COMMUNAUTÉ ÉDUCATIVE, ÉLÈVES ET ÉTUDIANTS :

Le plan prévoit des actions spécifiques de formation de l'ensemble de la communauté éducative : professeurs comme élèves, y compris dans l'enseignement agricole. Les parents sont également sensibilisés à la thématique de la chlordécone.

En Guadeloupe, l'IREPS sensibilise les collégiens sur la chlordécone et les méthodes pour se prémunir d'une contamination.



PROTÉGER SA SANTÉ :

LES PROGRAMMES D'ACCOMPAGNEMENT DE L'AUTOCONSOMMATION

Les programmes JaFa et TITIRI sont mis en œuvre dans le cadre de la mesure Santé Environnement Alimentation (SEA) du plan chlordécone IV (2021-2027) : « *Protéger la santé des auto consommateurs de produits végétaux, animaux et de la pêche en réduisant leur exposition à la chlordécone.* »

Cette action vise à « Poursuivre la mise en œuvre des programmes de prévention auprès des populations les plus à risque d'exposition ainsi que la population en général » :

- Concernant les denrées issues de jardins et d'élevages familiaux : le Programme JaFa
- Concernant les produits d'eau douce et de la mer : le Programme TITIRI

Ces programmes, mis en œuvre par l'Ireps Guadeloupe, Saint-Martin, Saint-Barthélemy, concernent l'ensemble de l'archipel guadeloupéen et plus particulièrement le croissant bananier, secteur s'étendant de Petit-Bourg à Vieux-Habitants

LE PROGRAMME JAJA DE GUADELOUPE : OBJECTIFS ET RÉSULTATS

Les mesures de prévention et de contrôle pour limiter la contamination

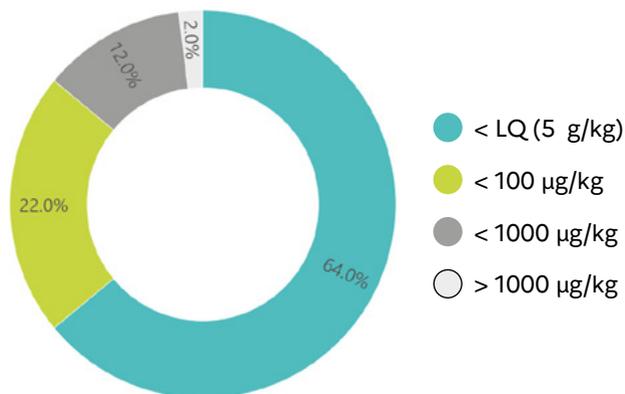
par la chlordécone des produits du commerce ne s'appliquent pas aux jardins familiaux. Un programme de santé dédié, JaFa, a donc été mis en œuvre en Martinique et en Guadeloupe.

Depuis 2009, JaFa vise à contribuer à réduire l'exposition à la chlordécone des consommateurs de produits des jardins ou d'élevages familiaux issus de terrains contaminés.

Il est proposé à tous ceux qui le souhaitent un diagnostic gratuit de la pollution du sol de leur jardin, cultivé à des fins alimentaires ou destiné à un élevage familial.

371 jardins ont été analysés en 2021 pour un objectif initial de 350 (soit 106% de l'objectif), et 107 visites à domicile ont été effectuées. Cette même année sur 296 résultats, seulement 14% des sols sont contaminés au-delà de 100 µg/kg (voir le tableau « *Echelles des teneurs en chlordécone* » pour comprendre à quoi correspond ce seuil). Ce programme se poursuit au rythme de 300 à 400 nouveaux diagnostics annuels.

Répartition des résultats d'analyse de 2021 par classe de pollution



DES CONSEILS ET UN ACCOMPAGNEMENT DES FOYERS CONCERNÉS

Les solutions proposées pour réduire l'exposition à la chlordécone sont issues des recommandations de l'Agence Nationale de sécurité sanitaire l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses, anciennement Affsa) et des travaux de recherche agronomique menés par le Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (Cirad) et l'Institut national de la recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (INRAE).

Le retour foyer est un « entretien individuel » qui se déroule sous la forme d'un entretien au domicile de la famille afin de :

- Présenter les résultats d'analyse de sol ;
- Présenter les recommandations du programme Jafa pour réduire son exposition à la chlordécone et continuer à s'approvisionner à partir de son jardin.

RÉPONDRE AUX QUESTIONS RELATIVES À LA PROBLÉMATIQUE CHLORDÉCONE

Depuis 2019, les résultats d'analyse sont rendus sous forme de fourchette de valeurs prenant en compte l'incertitude de résultats du laboratoire. Afin de respecter le principe de précaution, les recommandations sont basées sur la valeur haute de la fourchette de résultats.



ÉCHELLE DES TENEURS EN CHLORDÉCONE

Teneur de
chlordécone
(en µg/kg)

4

Productions végétales :

- Ne plus produire ni consommer, donner et/ou échanger de végétaux sensibles et à sensibilité intermédiaire à la chlordécone cultivés à même le sol de votre jardin,
- Diversifiez votre alimentation et les cultures de votre jardin avec d'autres féculents peu ou pas sensibles à la chlordécone,
- Mettez en place des techniques de cultures alternatives,
- Enlevez toutes traces de terre en lavant à grande eau vos légumes avant et après épluchage,
- Éviter de souiller les végétaux récoltés avec de la terre polluée.

Productions animales :

- Éviter de consommer la viande et les œufs d'animaux élevés directement sur un sol pollué par la chlordécone,
- Ne pas échanger / donner de produits animaux (lait, œufs, viandes) élevés à même le sol de votre jardin.

4

3

Productions végétales:

- Ne plus produire ni consommer, donner et/ou échanger de végétaux sensibles à la chlordécone cultivés à même le sol de votre jardin,
- Diversifiez votre alimentation et les cultures de votre jardin avec d'autres féculents peu ou pas sensibles à la chlordécone,
- Mettre en place des techniques de cultures alternatives,
- Enlevez toutes traces de terre en lavant à grande eau vos légumes avant et après épluchage,
- Éviter de souiller les végétaux récoltés avec de la terre polluée.

Productions animales:

- Éviter de consommer la viande et les œufs d'animaux élevés directement sur un sol pollué par la chlordécone,
- Ne pas échanger / donner de produits animaux (lait, œufs, viandes) élevés à même le sol de votre jardin.

1000

3

2

Productions végétales : Pas de restriction

Productions animales :

- Éviter de consommer la viande et les œufs d'animaux élevés directement sur un sol pollué par la chlordécone,
- Ne pas échanger / donner de produits animaux (lait, œufs, viandes) élevés à même le sol de votre jardin.

100

2

1

Productions animale et végétale : Pas de restriction

1

Limite de
détection

0

PRODUCTIONS VÉGÉTALES

La connaissance du niveau de pollution du sol permet de choisir les productions adaptées (voir fiche « *Contamination des cultures par la chlordécone* »). La culture hors sol dans un substrat sain exempt de chlordécone peut également être mise en œuvre pour les plantes sensibles. La diversification de l'alimentation, en introduisant plus de légumes verts permet aussi de réduire l'exposition avec d'autres avantages d'ordre nutritionnel.



KLÔDÉKON PA VLÉ DI JADEN KRÉYÒL FINI !

La culture du jardin est possible sur un sol contaminé : il existe toujours des végétaux cultivables sans risque et des aménagements possibles sur de petites surfaces pour s'affranchir de la pollution

ÉLEVAGES FAMILIAUX

Des conseils sont également donnés aux éleveurs amateurs pour éviter de produire de la viande ou des œufs contaminés, les élevages de volailles sur des sols pollués étant particulièrement vulnérables.



SI J'ÉLÈVE DES BOEUF, MOUTONS, CABRIS ET PORCINS... SUR UN SOL POLLUÉ, QUELLES SONT LES RÈGLES À RESPECTER ?

- Évitez absolument de donner des aliments souillés par la terre contaminée,
- Utilisez de l'eau du réseau d'eau potable ou les eaux de pluie dans un contenant propre,
- Placez les animaux hors-sol (en stabulation) ou sur un pâturage dont l'analyse révèle que le sol est indemne de chlordécone, avant de procéder à l'abattage,
- Faites abattre vos animaux à l'abattoir. C'est obligatoire pour les bovins et recommandé pour les porcs, cabris, mouton des élevages du « croissant bananier ».



QUE FAIRE SI J'ÉLÈVE DES VOLAILLES SUR UN SOL POLLUÉ ?

- Évitez le contact des volailles avec le sol pollué. Mettez en place un poulailler hors-sol (sol cimenté, surélevé avec un grillage, graviers...)
- Évitez de leur donner de la nourriture contaminée (épluchures de racines, souches de cannes, herbages cultivés sur des sols pollués)
- Utilisez de l'eau potable du réseau ou de l'eau de pluie pour les abreuver.

Les modalités de contamination des animaux sont présentées dans la fiche « *Les animaux d'élevage et la chlordécone* » ainsi que les solutions recommandées. La principale précaution est d'éviter le contact des animaux avec le sol pollué. La décontamination des animaux reste possible, sur une durée qui dépendra du niveau de contamination et de l'espèce.

COMMENT BÉNÉFICIER DES SERVICES DU PROGRAMME Jafa ?

Toutes les personnes qui cultivent un jardin familial pour leur consommation ou ont un élevage familial peuvent demander à bénéficier gratuitement d'un diagnostic de pollution du sol. Ils doivent adresser leur demande à l'IREPS de Guadeloupe.

Au regard de l'extrême sensibilité à la chlordécone des animaux d'élevage et des cultures, un accompagnement est proposé dès que la chlordécone est détectée dans le jardin du foyer. Les conseillers Jafa proposent une visite à domicile et adressent de la documentation sur la sensibilité des cultures et des animaux d'élevage à la pollution, ainsi que sur les techniques permettant de réduire les risques de contamination.

Ils proposent également des animations pour améliorer les pratiques de jardinage et conforter les connaissances en matière d'équilibres alimentaires afin de lutter contre les maladies chroniques liées à l'alimentation.

Pour plus d'informations,
se rendre sur le site :

<https://jafa.ireps.gp/>

Pour demander un diagnostic
gratuit de pollution du sol :
Jafa au 0590 95 41 17



INFORMATIONS AUPRÈS DES COLLÉGIENS DE LA ZONE À RISQUE

Depuis 2021 l'Ireps fait découvrir aux jeunes collégiens la problématique de la chlordécone sous un mode ludique.

L'objectif du projet « *Klòdékòn adan laliwondaj an nou* » est de contribuer à l'éducation citoyenne du collégien en lui permettant de comprendre la problématique de la chlordécone en Guadeloupe.

Au cours de l'année scolaire 2021-2022, 219 collégiens ont été sensibilisés. A terme l'ensemble des élèves de 4^{ème} de 9 collèges de la région Basse-Terre bénéficieront de cette animation.

PROGRAMME TITIRI

TITIRI est un programme d'information qui vise à réduire les risques d'exposition à la chlordécone. Il concerne la consommation des produits de la pêche issus des eaux douces et de la mer. Ce programme est déployé par l'Ireps sur le territoire depuis 2019. TITIRI informe sur la contamination des milieux et des espèces aquatiques, les zones d'interdiction de pêche ainsi que les bonnes pratiques pour préserver sa santé.

Le site ressource www.titiri.ireps.gp propose de nombreux outils de sensibilisation conçus à partir des

questions recensées au sein de la population.



DE LA TERRE À LA MER

Plusieurs schémas et animations disponibles sur le site permettent de comprendre le cheminement de la chlordécone des sols à la mer.

Transfert de la chlordécone dans notre environnement

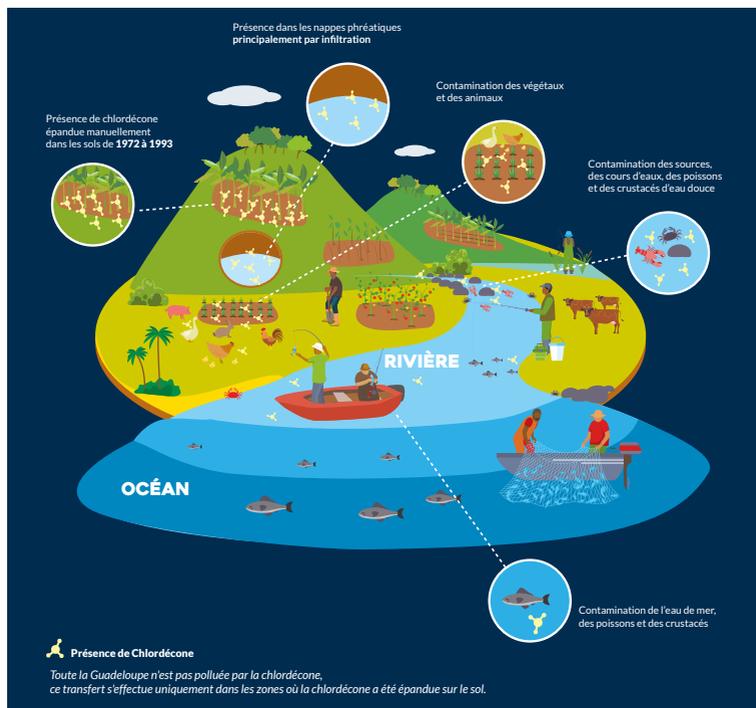


Schéma issu du site internet du programme TITIRI

RISQUES ET INTERDICTIONS, COMMENT S'Y RETROUVER ?

Lors de la consultation menée par l'Ireps en 2019 une question est revenue régulièrement : où est localisée la pollution ? La carte développée à l'aide des services de la DAAF permet de prendre connaissance en un clic des zones terrestres à risques et de la législation en vigueur concernant la pêche en rivière et en mer.

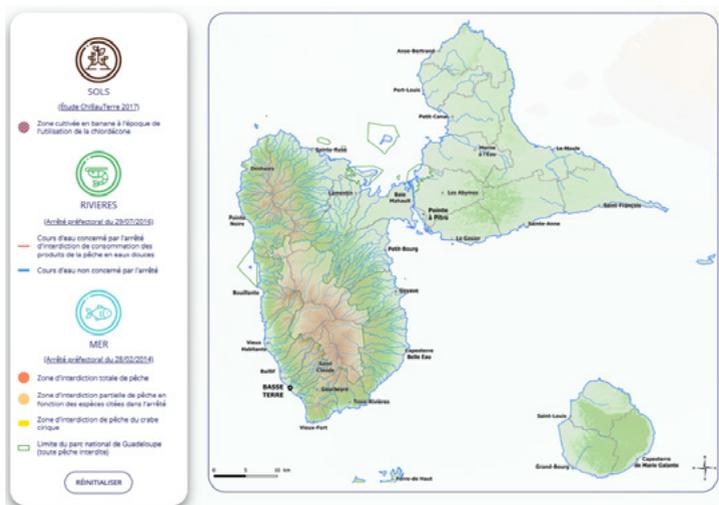


CONTAMINATION DES ESPÈCES DANS LES ZONES D'INTERDICTION DE PÊCHE

Plusieurs questions portaient également sur l'efficacité des zones d'interdiction de pêche partielle et totale. Un outil interactif permet de rendre compte de la contamination

réelle des espèces à la chlordécone. Cette contamination a été observée lors de recherches scientifiques et de contrôles sur les étals pour les espèces marines. L'utilisateur est invité à naviguer à la rencontre de titiri, ouassou, mullet, langouste, pagre (etc.) et à découvrir les taux de contamination dans et hors de la zone d'interdiction de pêche.

Toujours dans cette idée de faciliter une meilleure compréhension de la problématique en répondant aux questionnements de la population, le programme TITIRI prévoit une animation de proximité dans les communes concernées par les zones d'interdiction de pêche.



COMMENT ME PRÉSERVER DE LA CHLORDÉCONE ?

TITIRI.IREPS.GP



QUAND JE PÊCHE

Je pêche hors des zones d'interdiction et m'informe sur les espèces à pêcher dans la zone d'interdiction partielle.



QUAND JE FAIS MES COURSES, JE ME POSE DEUX QUESTIONS

1 - LE PRODUIT QUE J'ACHÈTE EST-IL SENSIBLE À LA CHLORDÉCONE ?

Tous les produits n'ont pas la même sensibilité à la chlordécone. Par exemple, les fruits, légumes et féculents aériens comme les pois, les christophines, les tomates ou encore les fruits à pain sont peu ou pas sensibles à la chlordécone.

2 - À QUI J'ACHÈTE ?

Pour les produits sensibles, il peut être difficile de savoir s'ils proviennent d'un milieu pollué. Voici quelques pistes.

Je favorise l'approvisionnement en circuit court directement auprès d'agriculteurs et pêcheurs professionnels.

Je me fournis auprès de circuits contrôlés par les services de l'Etat : poissonneries, primeurs, marchés ou supermarchés pour une meilleure traçabilité.



QUAND J'AI UN JARDIN COMMENT ANALYSER MON SOL ?

Je demande une analyse de sol gratuite auprès du programme Jafa pour savoir si mon jardin est pollué. Si c'est le cas, l'équipe du programme Jafa me fera des recommandations adaptées.



QUAND J'AI UN DOUTE

Je limite la fréquence de consommation des aliments

Pour les racines, je lave à grande eau pour retirer toute trace de terre et j'épluche *grassement* (environ 0,5cm d'épaisseur)



CONTACTEZ-NOUS !
05 90 95 41 17

LES RIVIÈRES (EAU ET SÉDIMENTS) ET LA CHLORDÉCONE

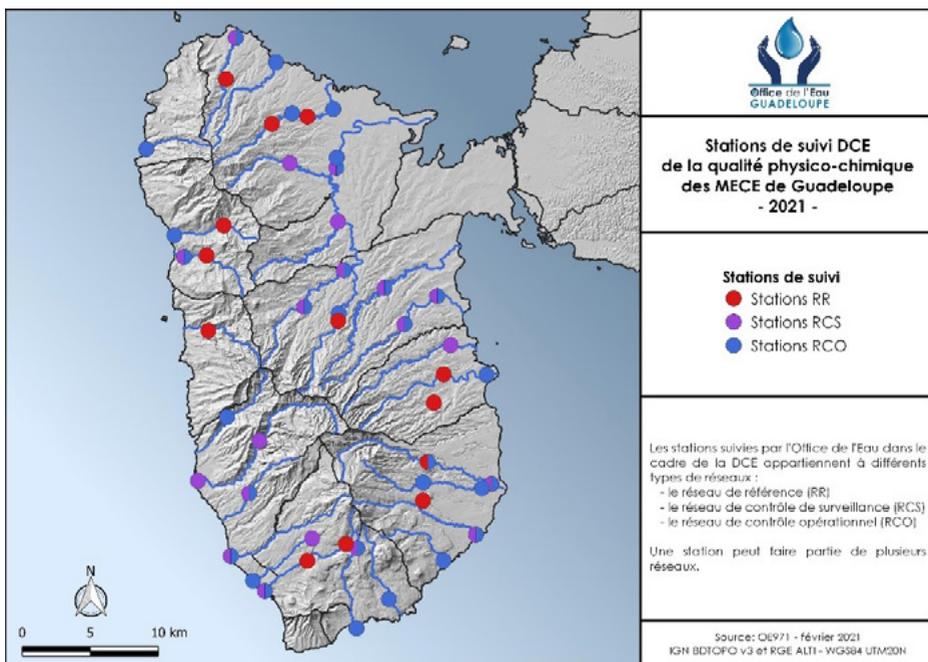
La pollution des rivières par la chlordécone provient principalement du lessivage des sols et, dans une moindre mesure, du ruissellement et de l'entraînement des particules de sol par l'érosion.

RÉSEAU DE SUIVI

Depuis 2010, l'Office de l'Eau de Guadeloupe réalise un suivi de la qualité environnementale des eaux de l'archipel guadeloupéen (article L213-

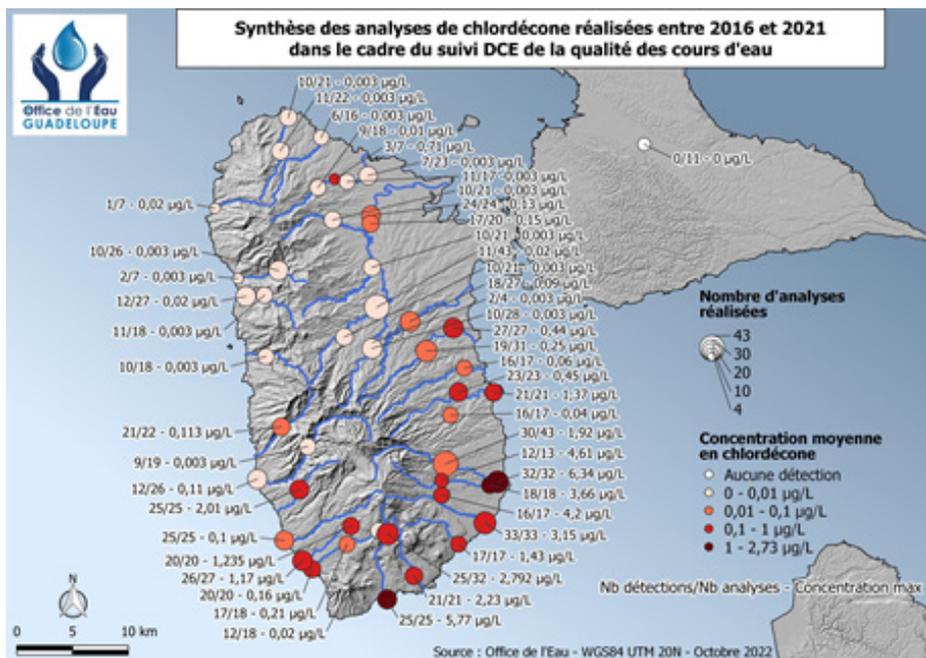
13 du code de l'environnement). Pour cela, il met en application la **Directive Cadre sur l'Eau (DCE)** du 23 octobre 2000, qui fixe sur le plan européen des objectifs ambitieux pour la préservation et la restauration de l'état des eaux superficielles (eaux douces et eaux salées) et des eaux souterraines.

En 2021, **le réseau de suivi** comportait **48 sites de mesure de la qualité de l'eau des rivières**.



CONTAMINATION DE L'EAU DES RIVIÈRES

Sur la période 2016 à 2021, la chlordécone a été détectée dans 72% des prélèvements réalisés en Basse-Terre. Les concentrations les plus élevées ont été retrouvées sur les communes de Capesterre-Belle-Eau et de Trois-Rivières.



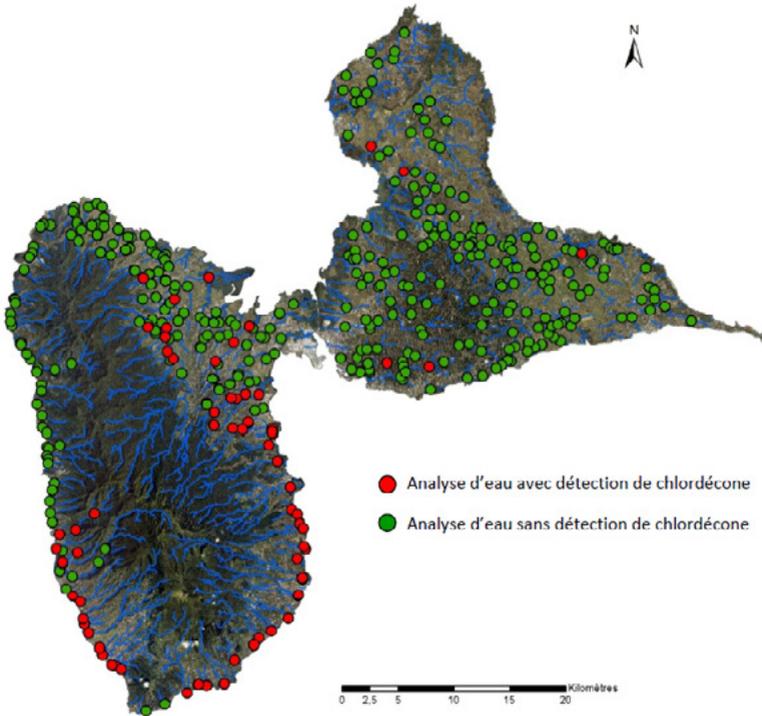
En 2019, une évaluation de l'état des cours d'eau avait été menée dans le cadre de la mise à jour de l'état des lieux des masses d'eau de Guadeloupe (qui est réalisé tous les 6 ans). Les données avaient alors permis de mettre en évidence la présence de nombreux pesticides dans les cours d'eau, mais aussi de diagnostiquer l'origine possible des pollutions.

Lors de cet état des lieux, seulement **24% des cours d'eau étaient conformes à l'objectif de bon état** imposé par la DCE. La majorité de ces cours d'eau était **déclassée par la présence de molécules phytosanitaires** qui ne sont plus utilisées aujourd'hui, mais qui persistent dans l'environnement. **La chlordécone était responsable du déclassé de 20 cours d'eau sur les 47 étudiés.**

ANALYSE COMPLÉMENTAIRE DE LA CONTAMINATION PAR LA CHLORDÉCONE DES BASSINS VERSANTS DE GUADELOUPE (PROJET CHLEAUTERRE, INRA - CIRAD, 2017)

Une étude a été menée entre 2014 et 2017 afin d'établir un état des lieux de la contamination des bassins versants

par les pesticides, et en particulier par la chlordécone. Dans le cadre de cette étude, 475 analyses de chlordécone (et de ses métabolites) ont été effectuées sur 417 sites différents, les zones aval des grands bassins agricoles ayant été analysées deux fois (en saison des pluies ainsi qu'en carême).



Résultats synthétiques des analyses de chlordécone réalisées dans les cours d'eau guadeloupéens

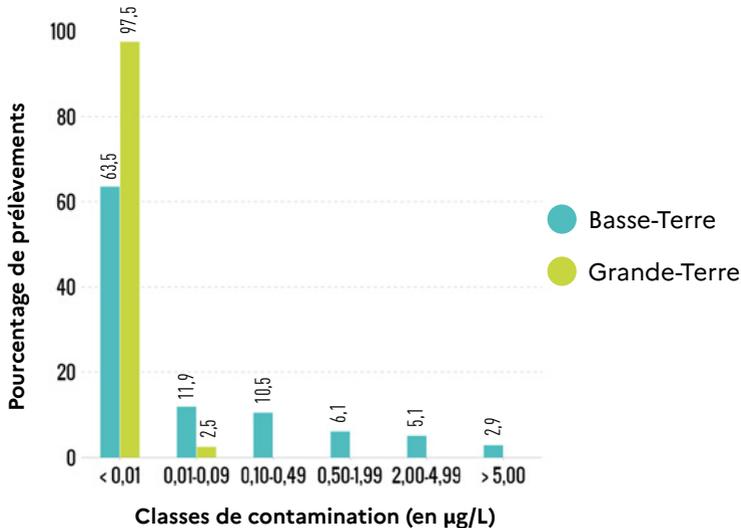
Résultats des analyses de chlordécone réalisées dans les cours d'eau guadeloupéens dans le cadre du projet ChlEauTerre (source : Projet ChlEauTerre, INRA-Cirad, 2017)

En Basse-Terre :

- la chlordécone a été détectée sur 36% des 277 prélèvements analysés ;
- les concentrations relevées sont très variables (de 0,01 à 42,9 µg/L) ;
- 39% des bassins versants analysés rejettent des eaux contenant de la chlordécone.

En Grande-Terre :

- la chlordécone a été détectée sur 2,5% des 198 prélèvements analysés ;
- les concentrations retrouvées sont relativement faibles (proches de la limite de quantification).



Répartition des résultats des analyses de chlordécone en différentes classes de contamination
(source : Projet ChlEauTerre, INRA-Cirad, 2017)

UN SUIVI DE LONGUE DURÉE DE LA CHLORDÉCONE SUR L'HYDROSYSTÈME DE LA RIVIÈRE PÉROU ET DE LA RIVIÈRE DES PÈRES

La nécessité de mieux comprendre les mécanismes de contamination des eaux à partir de celle des sols a conduit à la mise en place de deux sites observatoires, l'un en Martinique et l'autre en Guadeloupe. Ces observatoires permettent de caractériser et suivre la pollution actuelle et passée des ressources en

eau par l'activité agricole, notamment la pollution par la chlordécone en contexte volcanique tropical.

En Guadeloupe, la zone étudiée correspond à l'hydrosystème de la rivière Pérou et de la rivière des Pères (25 km²), situé à Capesterre-Belle-Eau. Des analyses asservies au volume écoulé y sont effectuées de manière hebdomadaire (prélèvement représentatif du volume écoulé sur une semaine).

En s'appuyant sur l'instrumentation mise en place sur l'un des bassins versants de l'observatoire, le projet TDPD - Transfert des Pesticides par voies Dissoutes et Particulaire aux Antilles (INRAe, 2020) s'est intéressé à la connaissance des voies de transfert de la chlordécone entre phase dissoute et particulaire via les eaux des rivières. Cette connaissance constitue une étape clé vis-à-vis des enjeux de gestion et de préservation de la ressource en eau.

À l'échelle annuelle, l'analyse hydrologique a montré que 70% de l'écoulement de la rivière annuel se produit pour une gamme de débits faibles. Pour ces situations :

- la contribution des eaux souterraines à l'écoulement est majoritaire voire entière.
- la concentration en chlordécone de la rivière est élevée (en lien avec les gammes de concentrations importantes analysées dans les eaux souterraines) ;

- la contamination s'effectue quasi exclusivement par voie dissoute.

Ainsi, pour 70% du volume annuel écoulé, la qualité de l'eau de rivière est directement influencée par la qualité des eaux souterraines.

Le volume écoulé durant les crues représente quant à lui 30% du volume annuel. Durant ces événements :

- la charge en matières en suspension de la rivière augmente avec le débit, ce qui implique une contribution importante des eaux de ruissellement de surface.
- le transfert de la chlordécone s'effectue de manière équivalente par voie dissoute et particulaire. On observe néanmoins que la contribution en chlordécone particulaire est majoritaire en montée de crue (associée à une charge en matières en suspension plus importante pour cette phase de la crue).



LES ORGANISMES AQUATIQUES DE RIVIÈRE ET LA CHLORDÉCONE

Dans la majorité des parties aval des rivières de Guadeloupe, l'eau est polluée par la chlordécone. La contamination des organismes aquatiques est plus étendue et les niveaux atteints dépassent très fortement les normes pour la consommation.

MÉCANISMES DE CONTAMINATION DES POISSONS ET CRUSTACÉS

Les organismes aquatiques accumulent la chlordécone à des concentrations supérieures à celles mesurées dans l'eau par un processus de bioaccumulation. Les poissons et les crustacés peuvent ainsi être contaminés par la chlordécone :

- par contact de la peau, de la carapace et des branchies avec le milieu environnant (eau, matières en suspension),
- par l'alimentation, en ingérant des végétaux (algues), des animaux....

Le niveau de contamination des différentes espèces est également lié à leur régime alimentaire : les niveaux de contamination augmentent le long de la chaîne alimentaire, des herbivores et détritivores vers les omnivores puis les carnivores. C'est dû au processus de bioamplification.

RÉSEAU DE SUIVI

Dans le cadre du suivi de la qualité environnementale des eaux de l'archipel guadeloupéen, l'Office de l'Eau de Guadeloupe réalise un suivi de la contamination des

organismes aquatiques d'eau douce par les pesticides, et notamment par la chlordécone. En 2021, le réseau de suivi comportait 48 sites de prélèvement de biote (poissons et crustacés).

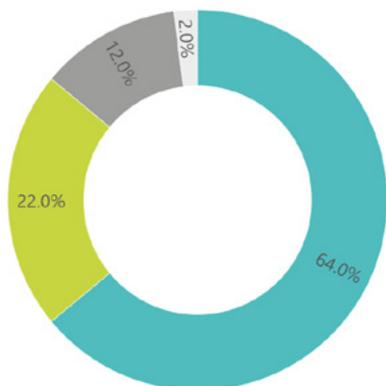
Le suivi de la contamination du biote dans les rivières peut permettre de révéler la présence d'une contamination non décelable dans l'eau en raison des phénomènes de bioaccumulation et de bioamplification.



NIVEAUX DE CONTAMINATION DES POISSONS ET CRUSTACÉS

Entre 2016 et 2021, l'intégralité des sites étudiés présentait une contamination du biote (voir graphique ci-dessous). Sur 96% des sites, les concentrations maximales observées dépassaient la limite maximale de résidu en chlordécone (LMR, fixée à 20 µg/kg et servant de norme pour la consommation humaine). Sur plus de la moitié des sites, les valeurs maximales relevées dépassaient même 100 fois la LMR.

Gammes de concentration maximale en chlordécone des sites de prélèvement du biote relevées entre 2016 et 2021



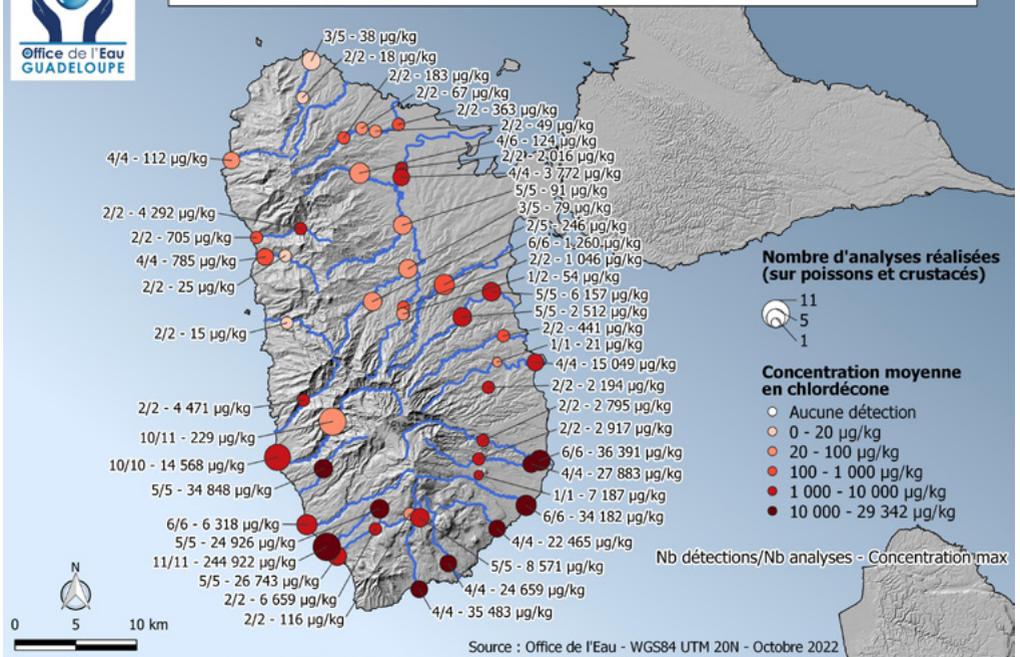
- Inférieure à la LMR
- Entre la LMR et 10 fois la LMR
- Entre 10 et 100 fois la LMR
- Entre 100 et 1000 fois la LMR
- Supérieure à 1000 fois la LMR

La contamination des organismes aquatiques est plus importante dans les parties aval des bassins versants où les rivières et les sols sont le plus contaminés. Sur dix sites du Sud Basse-Terre, les contaminations maximales peuvent dépasser 1000 fois la LMR, soit 20 mg/kg. La concentration maximale relevée a même atteint 245 mg/kg dans un poisson pêché dans la Rivière aux Herbes sur la commune de Basse-Terre.

Tous les poissons et crustacés des rivières de Guadeloupe peuvent être contaminés y compris les tilapias, les muets, les titiris, les z'habitants, les chevrettes... **La pêche est interdite dans toutes les rivières de Guadeloupe pour protéger les consommateurs.**



Synthèse des analyses de chlordécone réalisées entre 2016 et 2021 sur les organismes aquatiques dans le cadre du suivi DCE de la qualité des cours d'eau



LES GRANDES CARACTÉRISTIQUES DE LA CONTAMINATION

Les résultats obtenus ont permis d'établir un lien entre la contamination des organismes aquatiques et la contamination de l'eau mais il n'a pas permis d'éclaircir l'influence respective des différents facteurs sur la contamination des poissons et des crustacés : place de l'espèce dans la chaîne alimentaire, âge de l'individu, saison, emplacement du site le long de la rivière, habitat....

Des espèces dites sentinelles sont utilisées comme indicateurs pour suivre la contamination des rivières. En Guadeloupe, ce sont :

- le colle roche (*Sicydium* sp.) car il est abondant et présent dans une grande partie des rivières ;
- et un groupe de cinq espèces de crevettes d'eau douce du genre *Macrobrachium* (chevrette, z'habitants, gros mordant, grand bras et queue rouge).

L'EAU DES SOURCES NATURELLES DITES DE BORD DE ROUTE

Les sources dites « de bord de route » représentent une richesse naturelle et patrimoniale de la Guadeloupe et sont régulièrement utilisées par la population. Elles correspondent à des **exutoires naturels des nappes souterraines**.

QUALITÉ DE L'EAU DES SOURCES EN GUADELOUPE

Ces sources ne sont pas destinées à l'alimentation en eau potable (AEP) et ne font donc l'objet d'aucun traitement ni contrôle sanitaire. Cependant, une partie de la population utilise l'eau de ces sources pour sa consommation ou à des fins domestiques, notamment en raison de leur valeur historique et patrimoniale forte, ou à cause des difficultés de distribution d'eau potable que connaît le territoire.

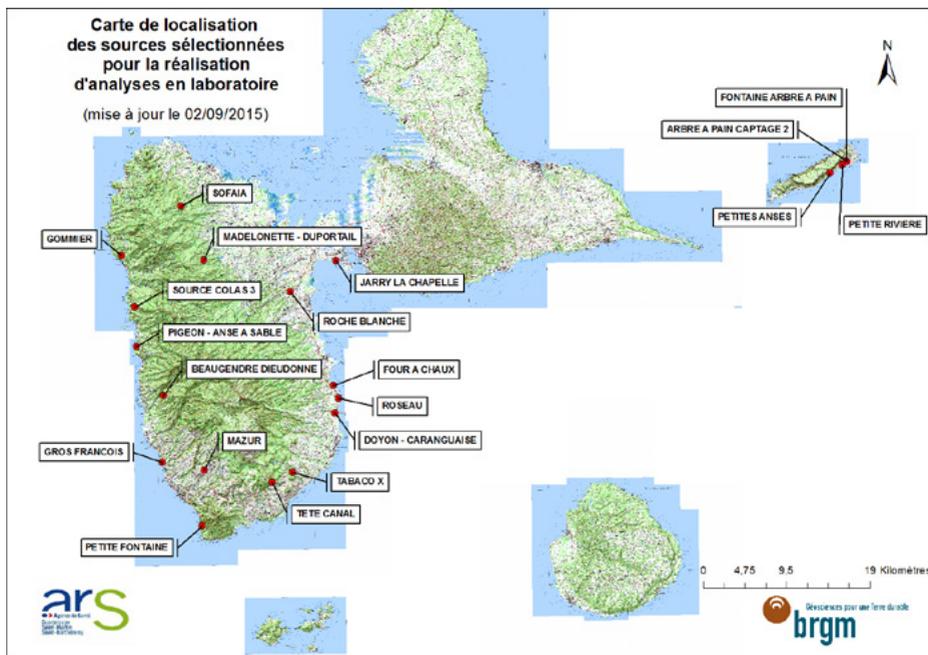
L'Agence régionale de santé (ARS) et le Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM) de Guadeloupe s'intéressent depuis plusieurs années à cette problématique.

En Guadeloupe, 151 sources sont présentes historiquement sur le territoire.

Les travaux récents du BRGM ont permis d'en répertorier 85 en 2021 dont **37 sont utilisées fréquemment** par la population. Sur les sources utilisées, 20 sources prioritaires ont fait l'objet d'une étude multi critères en raison de leur accessibilité de la fréquentation et des usages de l'eau.

Une première campagne qui portait sur la bactériologie et la pollution à la chlordécone a eu lieu en 2014 sur 20 sources identifiées. Lors de la deuxième campagne, sur 23 sources, qui a eu lieu en octobre 2020 lors de l'hivernage et en juin 2021 lors du carême, les critères physico-chimiques ainsi que la recherche d'hydrocarbures ont été ajoutés aux critères initiaux de la première phase d'étude.





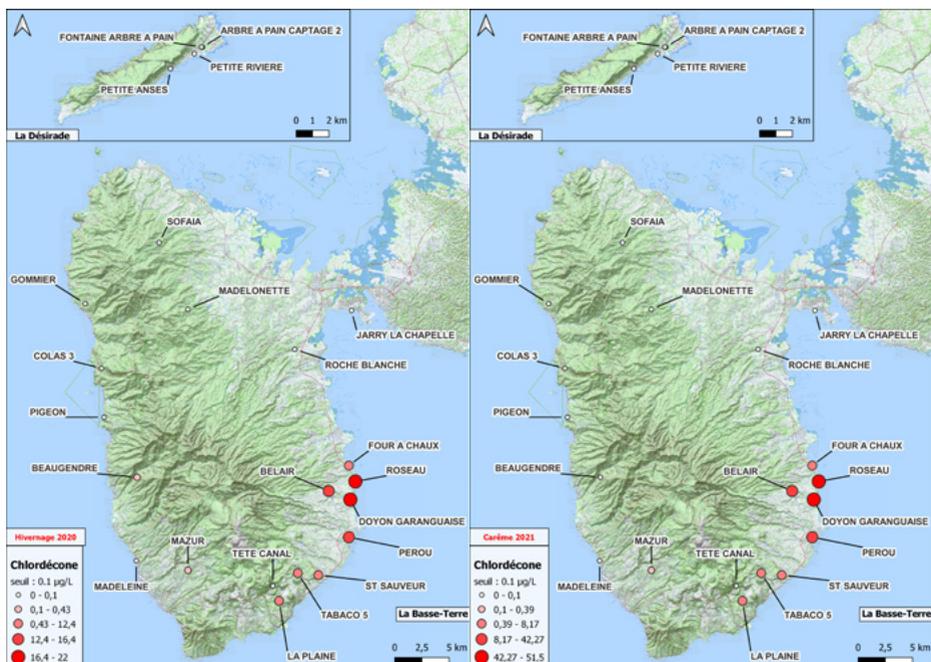
Localisation des sources de la deuxième campagne

RÉSULTATS SUR LA CONCENTRATION EN CHLORDÉCONE DE LA CAMPAGNE DE 2020-2021

Cette nouvelle campagne a permis de relever des fluctuations importantes dans les concentrations en chlordécone en fonction de la saison des prélèvements. La norme de potabilité est fixée à 0,1µg/L pour la chlordécone.

La chlordécone se retrouve uniquement dans les sources de bords de route des communes du croissant bananier

: Capesterre Belle-Eau, Trois-Rivières, Saint-Claude, Vieux-habitants, Baillif et Petit Bourg (à l'exception de la source de Tête Canal). Les contaminations les plus élevées sont retrouvées dans les eaux des sources situées dans la moitié nord de la commune de Capesterre Belle-Eau, où des dépassements jusqu'à plus de 500 fois la norme pour la consommation humaine ont pu être constatés.



Concentration en chlordécone

| COMMUNES | NOM | HIVERNAGE 2020 | CARÈME 2021 | UNITÉ |
|----------------------|---|----------------|-------------|-------|
| Capesterre Belle Eau | Belair | 13,85 | 42,94 | µg/L |
| Capesterre Belle Eau | Doyon - Garanguaise | 20,7 | 51,61 | µg/L |
| Capesterre Belle Eau | Four à Chaux | 12,4 | 8,17 | µg/L |
| Capesterre Belle Eau | Pérou | 16,43 | 21,67 | µg/L |
| Capesterre Belle Eau | Roseau | 22,75 | 51,72 | µg/L |
| Capesterre Belle Eau | St Sauveur | 1,64 | 1,23 | µg/L |
| Capesterre Belle Eau | Tabaco 5 | 1,9 | 1,43 | µg/L |
| Trois-Rivières | La Plaine Montchap | 2,01 | 1,78 | µg/L |
| Saint-Claude | Mazur | 0,43 | 0,39 | µg/L |
| Vieux-Habitants | Beaugendre Dieudonné | 0,11 | 0,07 | µg/L |
| Baillif | Madeleine Blanchette 3 Gros François | 0,03 | 0,03 | µg/L |
| Petit-Bourg | Roche Blanche | 0,01 | 0,02 | µg/L |
| Baie-Mahaut | Jarry La Chapelle | 0,01 | 0,01 | µg/L |
| Bouillante | Pigeon - Anse à Sable Bain du Curé | 0,01 | 0,01 | µg/L |
| Désirade | Arbre à Pain - Captage 2 | 0,01 | 0,01 | µg/L |
| Désirade | Fontaine Arbre à Pain | 0,01 | 0,02 | µg/L |
| Désirade | Petite Anses | | 0,01 | µg/L |
| Désirade | Petite Rivière | 0,01 | 0,01 | µg/L |
| Pointe-Noire | Colas 3 | 0,01 | 0,01 | µg/L |
| Pointe-Noire | Gommier | 0,01 | 0,01 | µg/L |
| Sainte-Rose | Madelonette - Duportail | 0,01 | 0,01 | µg/L |
| Sainte-Rose | Sofaia | 0,01 | 0,01 | µg/L |
| Trois-Rivières | Tete Canal | 0,01 | 0,01 | µg/L |

RÉSULTATS SUR LA CONCENTRATION EN BACTÉRIES, PESTICIDES, HYDRO-CARBURES ET PHYSICO-CHIMIE DE LA CAMPAGNE DE 2020-2021

En plus de la chlordécone, une forte proportion des sources étudiées ont des dépassements importants des seuils des normes de potabilité pour les paramètres de bactériologie, de physico-chimie ainsi que pour les hydrocarbures pour certaines.

D'un point de vue bactériologique, la qualité de l'eau de 100 % des sources analysées sont classées comme mauvaises ou très mauvaises. De même, d'un point de vue hydrocarbures, la qualité de l'eau de 91 % des sources analysées sont classées comme mauvaises.

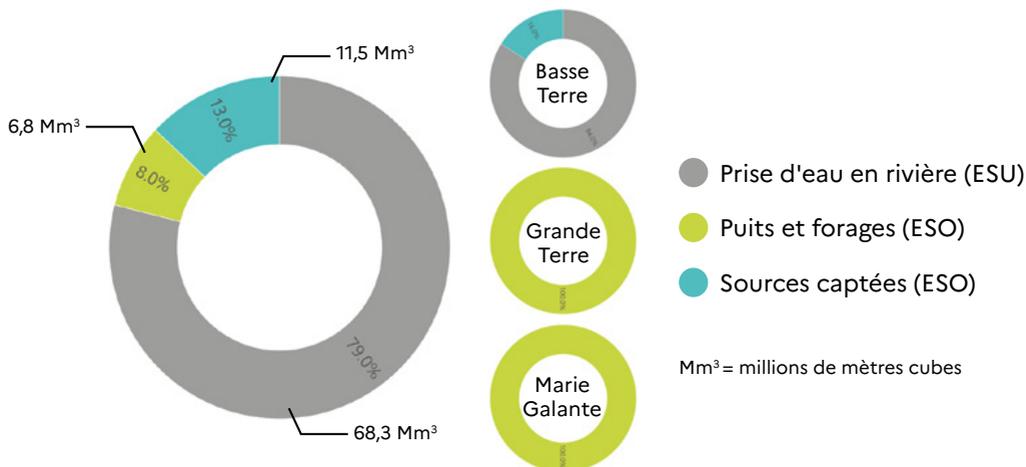
Les eaux de source sont toutes considérées comme non-potables.



EAU POTABLE ET POLLUTION PAR LA CHLORDÉCONE



PRÉLÈVEMENTS POUR L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE

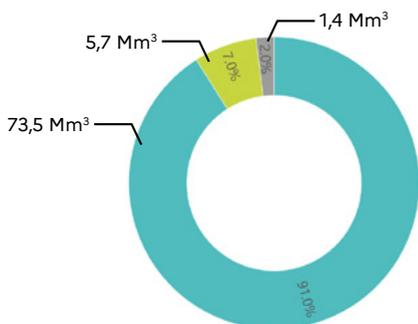


En Guadeloupe, en 2020, la ressource en eau est assurée à 79% par des eaux superficielles (également appelées eaux de surface) et à 21% par des ressources souterraines.

Les eaux de surface proviennent exclusivement de la Basse-Terre, où les prélèvements sont complétés par des eaux de source. En Grande-Terre et à Marie-Galante, seules des eaux souterraines sont captées.

L'eau prélevée à des fins de consommation alimentaire est toujours dirigée vers des unités de traitement avant d'être distribuée à la population.

Du fait de l'abondance de sa ressource en eau directement disponible (rivières et sources), les eaux de la Basse-Terre sont donc très largement mobilisées (tableau ci-dessous, de 2019).



La majorité de l'alimentation en eau potable est prélevée sur la côte au vent, notamment à Petit-Bourg et à Capesterre-Belle-Eau. Cette eau sert à alimenter l'ensemble du territoire guadeloupéen.



- Basse-Terre
- Grande-Terre
- Marie-Galante

Mm³ = millions de mètres cubes

CONTRÔLE SANITAIRE DE LA QUALITÉ DE L'EAU DESTINÉE À LA CONSOMMATION HUMAINE

En Guadeloupe, le nombre d'analyses a été renforcé en référence à la réglementation nationale et notamment sur une partie des captages et installations de traitement par le biais de 2 arrêtés préfectoraux en 2004 et en 2012. Les premières années consécutives de la découverte de la présence de la molécule dans l'eau ont conduit à une augmentation de la fréquence d'analyse. Aussi a minima un prélèvement par an est

effectué à la ressource alors que la réglementation nationale pourrait en prévoir seulement un tous les 2 à 5 ans pour certains ouvrages. Le nombre de prélèvement a pu être multiplié sur les installations les plus touchées jusqu'à 6 fois.

Plus de 1400 analyses sont ainsi réalisées par an pour le contrôle sanitaire sur l'ensemble des installations ; 58 captages, 54 usines de traitement et plus de 320 points sur le réseau de distribution sont ainsi contrôlés par l'ARS.

Ces analyses sont complétées par des visites de terrain voire des inspections qui visent à contrôler les zones de captage et l'ensemble de la chaîne de traitement que ce soit pour les eaux destinées à la consommation humaine ou pour les eaux conditionnées.

Parallèlement, les traiteurs d'eau réalisent des autocontrôles afin de suivre au plus près la qualité de l'eau. Ces autocontrôles sont supervisés par le Syndicat Mixte de Gestion de l'Eau et de l'Assainissement de la Guadeloupe (SMGEAG).

RÉSULTATS DES ANALYSES DE LA QUALITÉ DE L'EAU POUR LA CHLORDÉCONE

Les résultats du contrôle sanitaire réglementaire ont fait ressortir un taux de 99 % de conformité pour l'eau du robinet.

7 stations de traitement sont équipées de filtres à charbon actif en Guadeloupe :

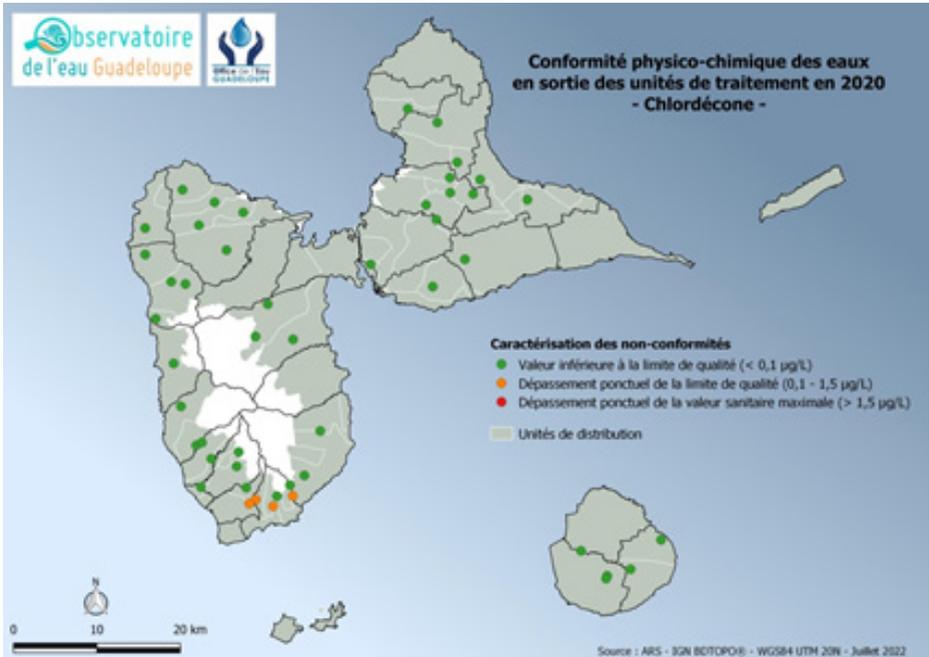
- Gommier à Trois Rivières
- La Plaine à Trois Rivières
- Soldat à Vieux Fort
- Belle Terre à Gourbeyre
- Belle eau cadeau à Capesterre Belle Eau
- Belin à Port Louis
- Perrin aux Abymes

Les cinq premières étant plus sensibles car utilisant l'eau brute contenant régulièrement des teneurs en chlordécone élevées.

Sur les 20 dernières années, les non-conformités (NC) observées sont situées entre 0,1 µg/L et 0,65 µg/L. La moyenne des NC observées est située à 0,18 µg/L. La valeur sanitaire maximale est définie à 1,5 µg/L. Par principe de précaution, des restrictions de consommation pour les femmes enceintes et les jeunes enfants sont cependant prononcées. Des restrictions pour la population générale peuvent également être prononcées si les mesures prises ne sont pas adaptées.

En dehors des unités les plus problématiques sur le reste des réseaux d'eau potable, trois usines de traitement de l'eau pourraient être équipées d'un traitement adapté afin de sécuriser la qualité de l'eau. Sur les 20 dernières années, six non-conformités ont été observées sur les autres unités de production dont aucune sur les cinq dernières années. Sur ces installations, un traitement adapté est préconisé ou mis en place.





CONTRÔLE SANITAIRE DES EAUX CONDITIONNÉES

L'eau conditionnée correspond à l'eau en bouteilles. En Guadeloupe il y a 2 usines de conditionnement d'eau de source (Matouba et Saint-Jude) et 2 d'eau rendue potable par traitement (Capes et West Indies Pack). Un contrôle régulier, au moins mensuel, est effectué sur les chaînes d'embouteillage. Une centaine de prélèvements sont réalisés chaque année et aucun dépassement des normes pesticides n'a été observé sur l'eau traitée.

SUIVI DE LA QUALITÉ DE L'EAU

Au-delà de l'affichage des bulletins sanitaires en mairie, chacun peut suivre les résultats des derniers contrôles de la qualité de l'eau en Guadeloupe sur le site du Ministère de la Santé et des Solidarités : <https://sante.gouv.fr/sante-et-environnement/eaux/eau>



LA CONTAMINATION DES EAUX SOUTERRAINES

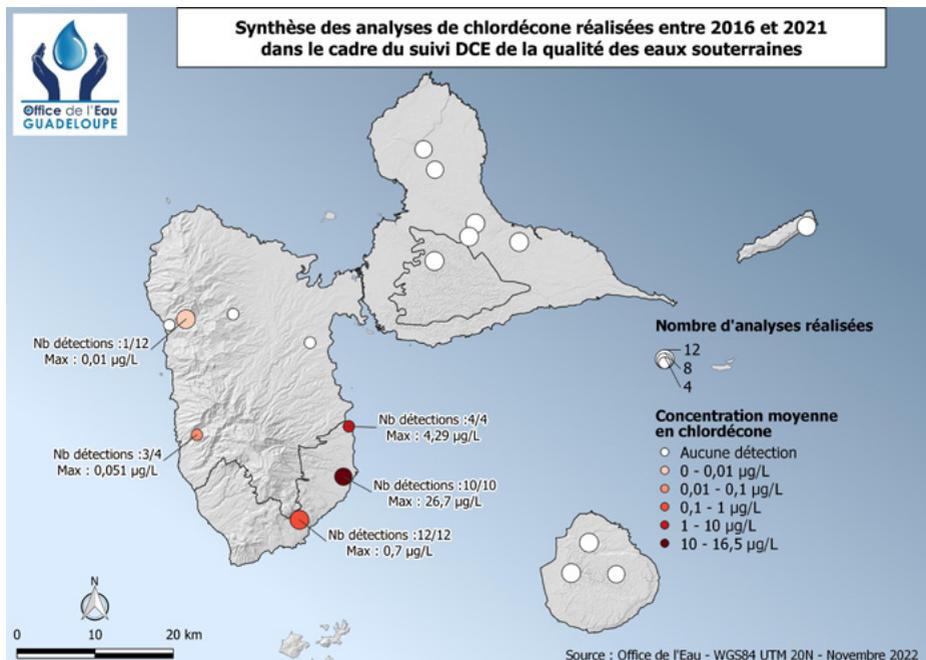
Les nappes phréatiques (eaux souterraines) sont rechargées par l'eau de pluie qui s'infiltré dans les sols dont certains sont pollués par la chlordécone.

LE RÉSEAU DE SUIVI DE LA QUALITÉ DES EAUX SOUTERRAINES

Le réseau de surveillance de la qualité des eaux souterraines a été mis en place en Guadeloupe en 2008. En 2021, le réseau de suivi qualitatif comportait 18 points de mesure sur l'archipel. Deux campagnes de prélèvement ont lieu par an, l'une en saison sèche (basses eaux), l'autre en saison des pluies (hautes eaux).

QUALITÉ DES EAUX SOUTERRAINES EN GUADELOUPE

Sur la période 2016-2021, la chlordécone a été détectée exclusivement dans les eaux souterraines de la Basse-Terre, avec 5 points de mesures contaminés sur 8. Les concentrations les plus élevées sont retrouvées dans le sud Basse-Terre, notamment sur la commune de Capesterre-Belle-Eau, où des teneurs jusqu'à 270 fois la norme pour la consommation humaine ont pu être constatées.



En 2019, une évaluation de l'état des eaux souterraines a été menée dans le cadre de la mise à jour de l'état des lieux des masses d'eau de Guadeloupe (qui est réalisé tous les 6 ans).

Lors de cet état des lieux, **les 2/3 des eaux souterraines étaient conformes à l'objectif de bon état** imposé par la Directive Cadre Européenne. Seules les eaux souterraines du sud Basse-Terre **ont été déclassées en raison d'une contamination étendue aux pesticides organochlorés, dont notamment la chlordécone.**



LES PROGRAMMES DE CONTRÔLE DES DENRÉES ALIMENTAIRES

Plus de 1 700 analyses sont prévues chaque année sur les denrées alimentaires par la Direction de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt (DAAF) et 200 par la Direction de l'Économie, de l'Emploi, du Travail et des Solidarités (DEETS) pour contrôler et surveiller la contamination par la chlordécone des denrées alimentaires et vérifier le respect des limites maximales de résidus (LMR). Ces contrôles concernent la production locale et la production importée.

LES DENRÉES VÉGÉTALES

Contrôle sur les lieux de vente : depuis 2015, près de 95% des échantillons de végétaux prélevés par la DEETS sont conformes. Les non-conformités concernent des productions locales, à la vente principalement à l'étal (marché de plein air, bord de route). Les non-conformités sont constatées sur les variétés sensibles : madères, malangas, ignames, manioc et cives. Toutes les autres variétés sont exemptes de chlordécone (zéro chlordécone).



Contrôle à la production : la DAAF met en œuvre un plan de surveillance et un plan de contrôle sur les cultures et les fourrages. Le plan de surveillance consiste en des prélèvements au sein d'exploitation sélectionnée de manière aléatoire, sur des sols non analysés. Le plan de contrôle est orienté par la connaissance de la pollution du sol des exploitations ou des éléments entraînant une suspicion de non-conformité potentielle des productions sensibles à la chlordécone. En cas de non-conformité constatée, le retrait du marché des productions concernées est imposé.

Résultats : Depuis 2014, la DAAF constate plus de 95% de conformité sur un total de plus de 100 prélèvements par année pour les plans de surveillance et de contrôle végétaux.

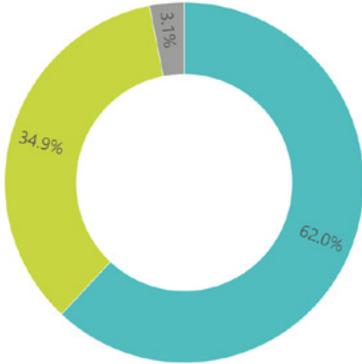
LES DENRÉES ANIMALES TERRESTRES

> Bovins :

Le plan de surveillance est réalisé par dépistage aléatoire sur une partie des carcasses à l'abattoir. Des analyses de graisse péri-rénale visent à déterminer si la carcasse est contaminée (taux maximal (LMR) = 27 µg/kg).

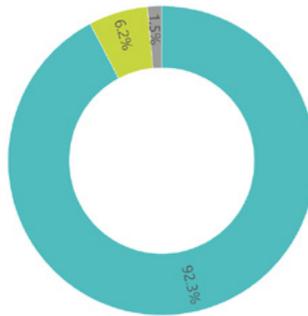
Bovins - Bilan 2021

Plan de contrôle
323 prélèvements



Maximum détecté 92 µg/kg

Plan de surveillance
64 prélèvements



Maximum détecté 37 µg/kg

- Non détectée
- DéTECTÉE conforme
- Non conforme

Critères de risque : historique des résultats d'analyses, défaut de traçabilité.
Viande d'importation (ovin/bovin) : 10 prélèvements réalisés tous conformes.



Le plan de contrôle

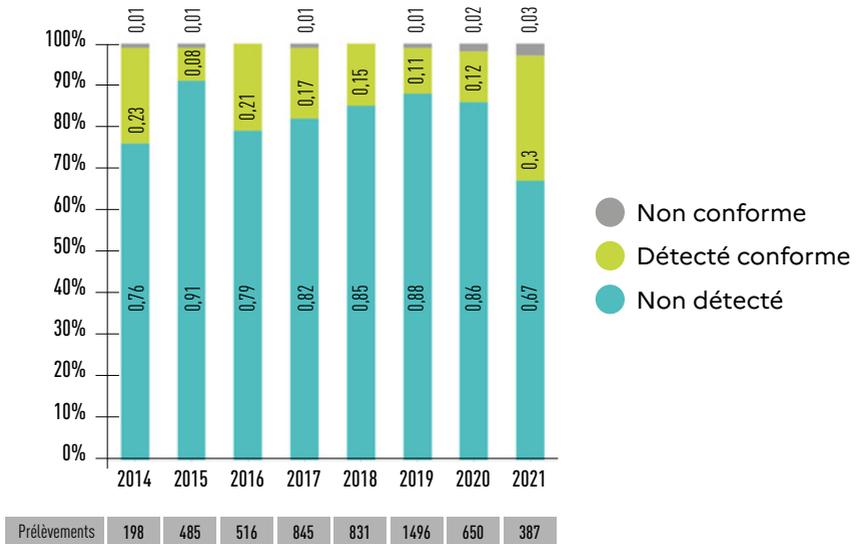
Deux stratégies complémentaires sont mises en place pour la réalisation de ces prélèvements qui sont orientés à l'échelle du cheptel. Le plan de contrôle peut être :

- Allégé : analyse systématique d'au moins 20% des bovins abattus en provenance de l'élevage ciblé, dès lors qu'un animal présente une teneur en chlordécone dans la graisse supérieure à la limite de

quantification mais inférieure à la LMR (limite maximale de résidu).

- Renforcé : analyse systématique des bovins d'un même cheptel à l'abattage, et consignation des carcasses en attente du résultat d'analyse. Cette stratégie de prélèvement est mise en œuvre lorsqu'un des animaux de l'élevage a dépassé la LMR lors d'une analyse précédente (prélèvement non conforme).

Taux de non-conformité pour les bovins



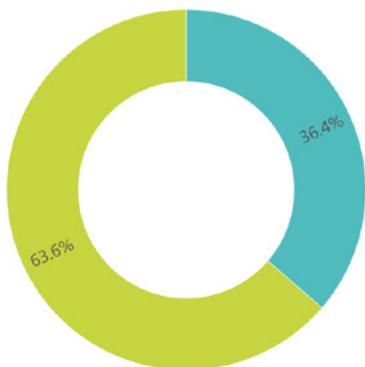
Le taux de conformité des carcasses de bovins est supérieur à 97% malgré la diminution de la LMR en 2019 (passée de 100 µg/kg à 27 µg/kg).



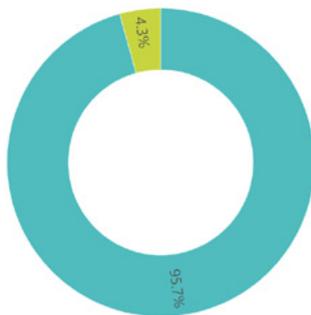
> Porcins/ovins/caprins :

Porcins - Bilan 2021

Plan de contrôle
161 prélèvements



Plan de surveillance
23 prélèvements



- Non détectée
- Détectée conforme (maximum 21 µg/kg)
- Non conforme

Autres produits d'origine animale à l'abattoir : caprin (2 prélèvements)
100% de conformité.

Les résultats du plan de surveillance de 2019 à 2021 montrent un taux de conformité de 100%.

> Œufs d'élevage en circuit formel :

100 % des contrôles réalisés depuis 2015 sont conformes. Plus de cinquante prélèvements sont réalisés chaque année depuis 2020.

Les produits de la pêche

Depuis 2014, près de 1 400 produits de la mer ont été prélevés et analysés. 87% des poissons et crustacés sont conformes à la LMR de 20 µg/kg.

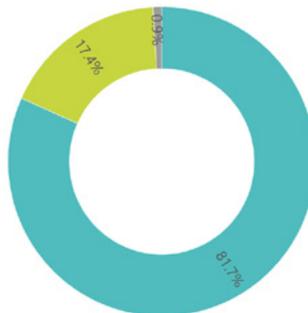
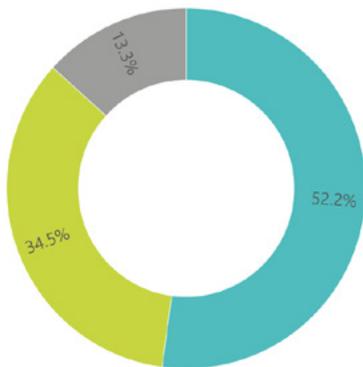
Produits de la pêche en Guadeloupe - Bilan 2021

Plan de contrôle

*Communes de Vieux-Habitants
à Petit-Bourg
Après des pêcheurs
165 prélèvements*

Plan de surveillance

*Toutes communes + import et
aquaculture
126 prélèvements*



- Non détecté
- Détecté conforme
- Non conforme (maximum 589 µg/kg)

Dans les données du plan de surveillance sont intégrées :

- Aquaculture (ouassous) : 3 prélèvements conformes
- Importation : 30 prélèvements, tous conformes

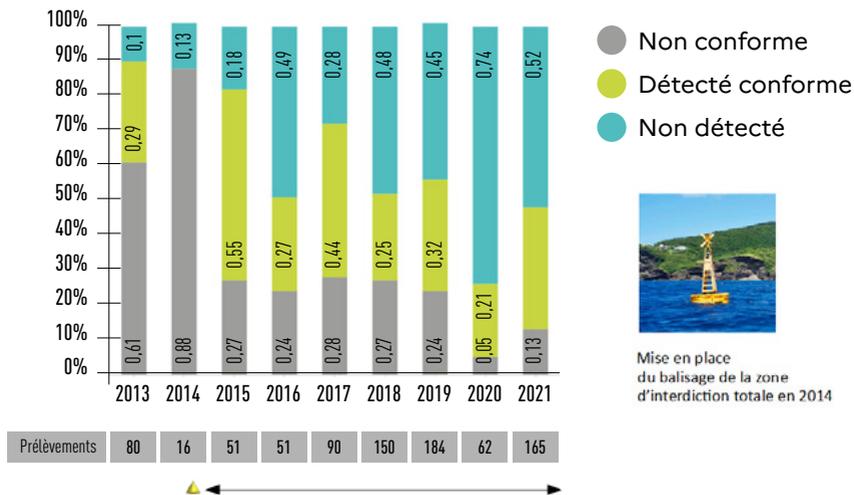
À noter :

Sur les 23 non conformités, 8 concernent de la langouste, et une du burgot.

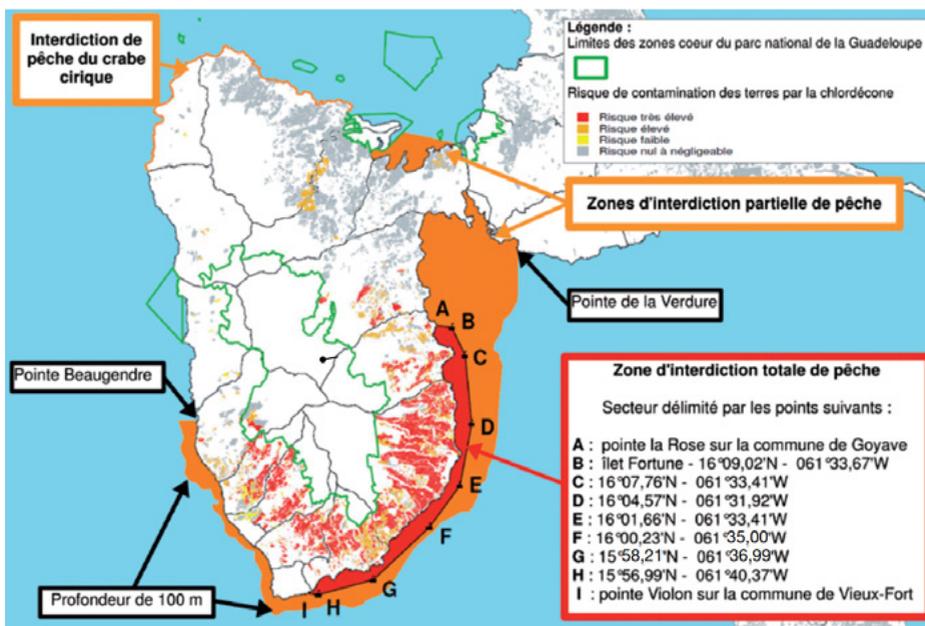
Sur les trois dernières années, parmi les espèces les plus fortement et fréquemment contaminées, on retrouve la langouste royale et les poissons côtiers.

Les non-conformités concernent essentiellement des poissons ou crustacés vendus en bordure de la zone d'interdiction ou de restriction de la pêche (cf. fiche *Milieux marins et produits de la pêche*).

Taux de non-conformité pour les produits de la pêche prélevés sur les étals des communes de Vieux-Habitants à Petit-Bourg



Mise en place du balisage de la zone d'interdiction totale en 2014



LA CHLORDÉCONÉMIE

Différents travaux menés par l'ARS ont permis de proposer, en Guadeloupe, le dosage sanguin gratuit de la chlordécone (chlordéconémie).

Ce dosage permet de mesurer le taux de chlordécone au moment de la prise de sang. La valeur indiquée traduit une exposition récente à la chlordécone, qui peut être réduite par des gestes simples.

LA CHLORDÉCONÉMIE EN GUADELOUPE

Depuis mai 2021, l'Institut Pasteur de Guadeloupe a installé et validé localement une technique de dosage de cette chlordéconémie en lien avec un laboratoire partenaire de l'Université de Liège. Désormais, l'ensemble des prélèvements sont analysés sur le territoire.

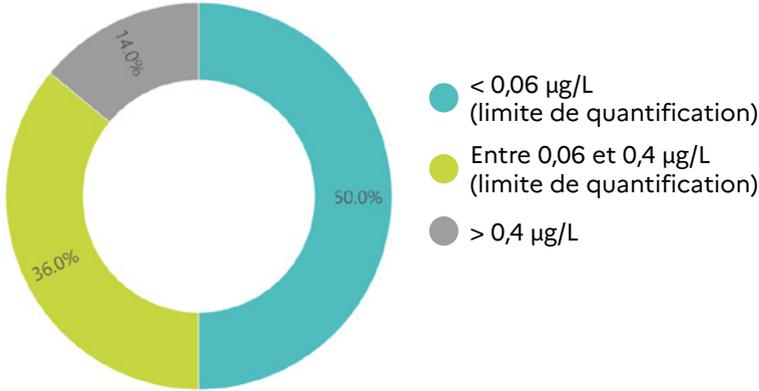
Entre novembre 2021 et mai 2022, ce dosage a été proposé gratuitement à tous les adultes volontaires les plus exposés et/ou sensibles : ceux ayant bénéficié du programme Jafa mené par l'IREPS, les auto-consommateurs des produits de la pêche, les femmes enceintes, les travailleurs agricoles et les personnes résidant dans le croissant bananier (de Vieux Habitants à Goyave).

Depuis mai 2022, dans le cadre du plan Chlordécone IV, la chlordéconémie est ouverte gratuitement à l'ensemble des Guadeloupéens de plus de 18 ans volontaires. Entre mai et novembre 2022, 1579 dosages ont été réalisés.

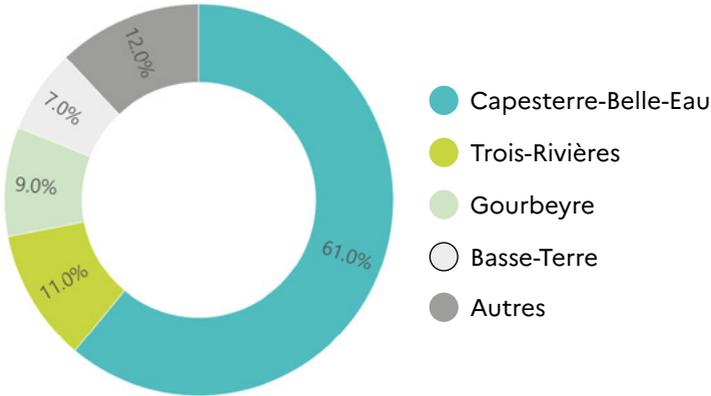
Depuis 2021, la valeur toxicologique de référence (VTR) chronique interne, qui est utilisée pour évaluer les risques sanitaires liés à l'exposition chronique à la chlordécone d'une population, est fixée à 0,4 µg/L de plasma (cf fiche Toxicité de la Chlordécone et effets sur la santé).

Attention : La VTR chronique interne ne constitue pas un indicateur d'un état de santé à un niveau individuel, mais est utile pour des prises de décisions de santé publique à l'échelle d'une population.

Répartition des taux de chlordéconemie par tranche de résultats en 2022



Communes de résidence des personnes ayant un taux de chlordécone dans le sang au-dessus de 0,4 µg/L en 2022



Ces graphiques montrent que 15% des chlordeconémies sont supérieures à 0,4µg/L et que 61% des résultats de chlordeconémies au dessus de 0,4µg/L sont des résidents de la commune de Capesterre Belle-Eau.

DÉMARCHE POUR BÉNÉFICIER DE LA CHLORDÉCONÉMIE

Toute la population adulte, résidant en Guadeloupe, peut bénéficier de ce dosage en s'adressant d'abord à son médecin ou à sa sage femme pour faire établir la prescription.

Ensuite, sur présentation de cette prescription, la chlordéconémie est réalisée gratuitement dans l'un des laboratoires de biologie médicale du territoire.

Après le dosage, le laboratoire transmet à la personne concernée et au prescripteur les résultats d'analyse. Un rendez-vous avec le professionnel de santé est conseillé pour aider à interpréter les résultats.

SUIVI ET ACCOMPAGNEMENT POUR RÉDUIRE SON TAUX DE CHLORDÉCONE DANS LE SANG

À la suite de la réception du résultat, il est possible de bénéficier d'un accompagnement gratuit et de recommandations pour réduire son exposition à la chlordécone en contactant le médecin ou la sage femme et l'ARS. Cet accompagnement, sous forme d'ateliers collectifs, est ouvert à tous, quel que soit le résultat d'analyse. En revanche, les personnes ayant un résultat au dessus de la VTR sont fortement incitées à y participer.

L'exposition se fait principalement par l'alimentation. A l'heure actuelle, on sait que si l'on stoppe l'exposition à la chlordécone, il faut un délai de 2 à 6 mois pour diviser par 2 la quantité de chlordécone dans le sang.

Pour toutes informations complémentaires, contacter l'ARS à l'adresse mail ou au numéro suivant :
ars971-chlordecone@ars.sante.fr
05 90 99 14 79



JE PEUX LIMITER MON EXPOSITION PAR QUELQUES GESTES SIMPLES

Si j'ai un jardin ou si j'éleve des animaux, je peux demander une analyse de sol gratuite auprès de l'IREPS et bénéficier de conseils adaptés.

Contact IREPS- programme JAJA : 0590 95 41 17

Si je pêche, je respecte les zones d'interdiction de pêche (<https://daaf.guadeloupe.agriculture.gouv.fr/Chlordecone>). Je m'informe pour réduire mon exposition à la chlordecone via les produits de la pêche sur le site du programme TITIRI de l'IREPS (<https://titiri.ireps.gp/sante/alimentation/>).

Lorsque je fais mes courses, je me pose deux questions :

1 LE PRODUIT QUE J'ACHÈTE EST-IL SENSIBLE À LA CHLORDEÇONE ?

Les aliments les plus sensibles sont les œufs, les poissons, les crustacés d'eau douce (ouassous), la volaille et les racines et tubercules. En revanche, les fruits, légumes et féculents aériens comme, par exemple, les bananes, les pois, les christophines, les tomates ou encore les fruits à pain peuvent être consommés sans risque.

2 A QUI J'ACHÈTE

Je favorise l'approvisionnement directement auprès d'agriculteurs et pêcheurs professionnels ou je m'approvisionne au sein de circuits commerciaux contrôlés par les services de l'état (poissonneries, primeurs, marchés ou supermarchés).

Je consomme autrement :



Pas plus de 4 fois par semaine des poissons et crustacés marins issus de circuits non contrôlés.



Pas plus de 2 fois par semaine les légumes racines issus de circuits non contrôlés.



Je ne consomme pas l'eau des sources de bord de route car elle n'est pas potable.



Les poissons et crustacés d'eaux douces sont interdits à la consommation hors élevage contrôlé.



Je lave les légumes racines, les épluche généreusement (0,5 cm d'épaisseur) et les lave à nouveau.

LE MILIEU MARIN, LES PRODUITS DE LA PÊCHE ET LA CHLORDÉCONE

Les premiers travaux réalisés sur le milieu marin ont mis en évidence la présence de chlordécone dans certaines espèces de poissons et de crustacés. Depuis 2008, les études se sont multipliées. Leurs résultats permettent aujourd'hui de disposer d'une cartographie précise de la contamination de la faune halieutique aux Antilles et de comprendre comment les organismes marins se contaminent.

POURQUOI LE MILIEU MARIN EST-IL CONTAMINÉ ?

La présence de chlordécone dans les eaux côtières est due aux **infiltrations** dans les sols agricoles pollués qui entraînent des molécules piégées dans le sol vers les nappes phréatiques, et au **ruissellement** qui est responsable du transfert de la chlordécone des parcelles agricoles vers les rivières ou les

ravines. Les molécules de chlordécone, dissoutes ou fixées à des particules de sol, sont ainsi transportées vers les eaux côtières par les rivières ou les résurgences des nappes sur le littoral.

La contamination du milieu marin par la chlordécone dépend de plusieurs facteurs : le niveau de contamination des bassins versants, la topographie et les conditions climatiques des bassins versants (exposés ou non à la pluie, inclinaison et réseau hydrologique du bassin versant...) ainsi que de la dynamique de dispersion en mer (forte dispersion sous l'effet des courants, faible dispersion dans les baies). Ainsi, c'est dans les systèmes marins relativement fermés et situés au pied de bassins versants contaminés que les concentrations les plus élevées sont observées.



NIVEAU DE CONTAMINATION DU MILIEU MARIN

L'acquisition des connaissances sur la contamination par la chlordécone des différents compartiments marins a débuté en 2003 et s'est progressivement accélérée à partir de 2008. Les résultats disponibles sont résumés dans le tableau ci-dessous.

| Compartiment | Concentrations en chlordécone |
|--|---|
| Eau de mer | Niveau généralement très faible et difficile à doser |
| Sédiments | La contamination des sédiments est fonction de leur nature et de leur localisation. Les concentrations maximales sont mesurées aux embouchures des cours d'eau des bassins versants contaminés. Les concentrations maximales observées sont de l'ordre de 500 µg/kg de poids sec. Elles diminuent très rapidement quand on s'éloigne de la côte. |
| Matières en suspensions (MES) | Très peu de sites étudiés et très peu de données. Les concentrations maximales observées sont de l'ordre de 200 µg/kg de poids frais sur site contaminé. |
| Zooplancton | Les concentrations maximales mesurées à l'embouchure des rivières atteignent 3500 µg/kg, et s'étendent de 22 à 306 µg/kg dans les eaux avoisinant les embouchures des rivières contaminées. |
| Algues | Concentrations très variables selon le lieu et l'espèce. Les macroalgues côtières sont généralement très faiblement contaminées, à l'exception des algues brunes du genre Dictyota qui accumulent fortement la molécule. |
| Herbiers | Les concentrations maximales observées sur les herbiers (trois espèces) sont de l'ordre de 10 µg/kg. |
| Faune marine (poissons, crustacés, mollusques) | La contamination de la faune marine est extrêmement variable, en lien avec la nature des espèces et leur mode de vie, mais aussi au sein d'une même espèce en fonction de la zone de pêche. Les facteurs principaux expliquant la contamination de la faune marine sont la localisation géographique de l'organisme et son écologie (mode d'alimentation et lieu de vie). Bien que l'eau de mer affiche des concentrations faibles, la faune marine se contamine du fait d'une exposition longue à cette eau. |

VOIES DE CONTAMINATION DE LA FAUNE MARINE

Les organismes marins se contaminent par deux voies principales qui peuvent se cumuler :

1. une contamination « par bain » du fait du contact des organismes marins (par les branchies et les téguments) avec des eaux contaminées ;
2. une contamination « par voie trophique » en consommant des proies elles-mêmes contaminées, dont le zooplancton.

Il a également été démontré récemment que le niveau de contamination des organismes marins varie en fonction des saisons, étant donné les apports de particules par les rivières plus élevés lors de la saison humide.

CONTAMINATION ET CHAÎNE ALIMENTAIRE

La bioaccumulation désigne la capacité des organismes à concentrer et stocker des substances chimiques à partir de l'eau et/ou de leur nourriture. Elle dépend de la nature chimique des composés et de la nature des organismes récepteurs. Le caractère hydrophobe de la chlordécone en fait un exemple de substance bioaccumulable par les organismes marins.

Les apports se font par accumulation dans les organismes (la bioconcentration) et par transfert dans les réseaux trophiques⁷ (la bioamplification).

Le phénomène de bioamplification de la chlordécone au sein des réseaux trophiques est avéré, mais il est relativement modéré par rapport à d'autres contaminants de la même famille.

Beaucoup d'interrogations demeurent concernant la contamination du milieu marin, des études complémentaires sont à mener pour mieux comprendre la dynamique d'entrée et de diffusion de la molécule dans ce milieu. Ainsi, par exemple, l'évolution de cette pollution dans le temps ou son impact sur le fonctionnement des écosystèmes marins côtiers ou la physiologie des organismes marins restent encore très peu étudiés.

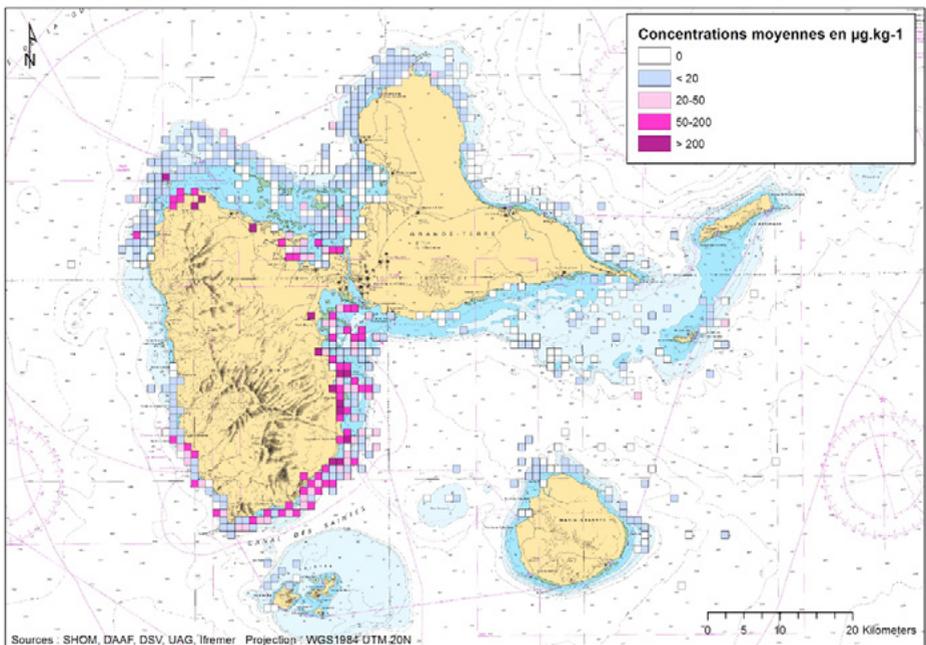


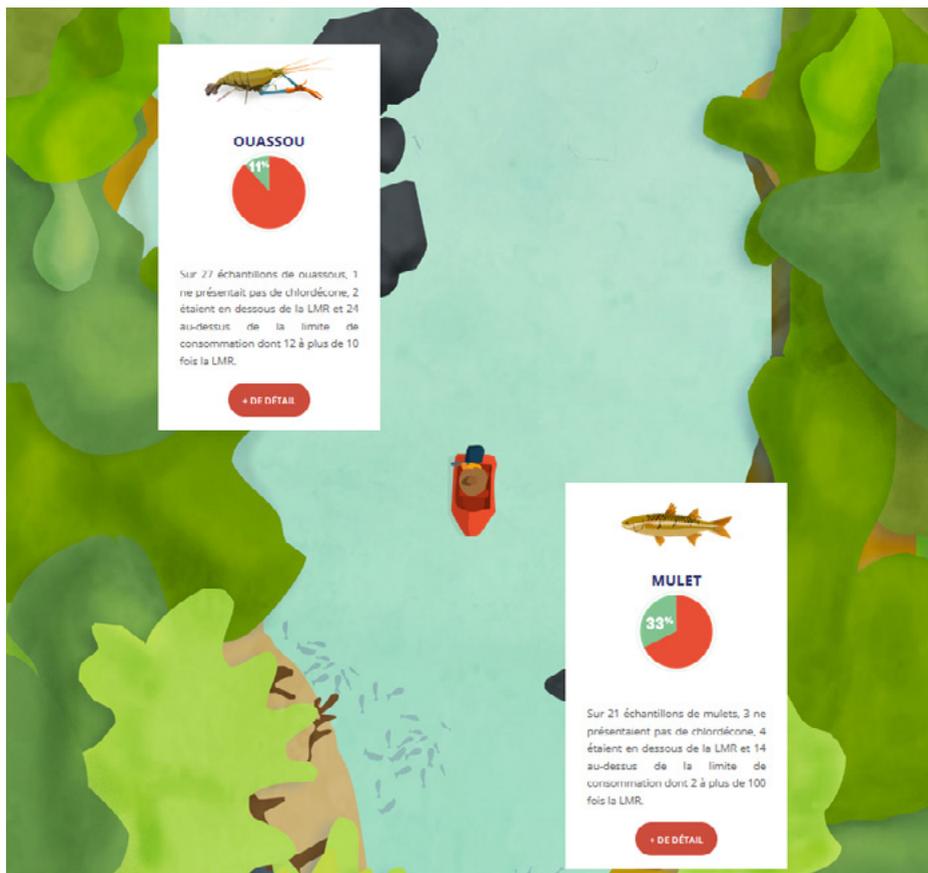
⁷En écologie, le niveau trophique caractérise la position d'un organisme au sein de la chaîne alimentaire. Cet indice peut prendre une valeur de un pour les végétaux à cinq pour les prédateurs supérieurs. Ce concept est couramment utilisé pour mieux comprendre les relations qui unissent deux organismes, par exemple dans le cadre d'interactions proies-prédateurs, ainsi que pour aborder divers problèmes de bioaccumulation le long de la chaîne alimentaire.

CARTOGRAPHIE DE LA CONTAMINATION DE LA FAUNE HALIEUTIQUE

Les résultats des analyses des prélèvements de poissons, mollusques et crustacés réalisés dans les eaux littorales depuis 2008 donnent une image de la répartition de la pollution autour des côtes guadeloupéennes. Les zones les plus contaminées se situent sur la côte est de la Basse-Terre.

Concentrations moyennes en chlordécone ($\mu\text{g}/\text{kg}$) au sein de carrés statistiques de 1 km^2 (résultats 2008-2015) en Guadeloupe (toutes espèces confondues ; résultats de 1553 analyses)

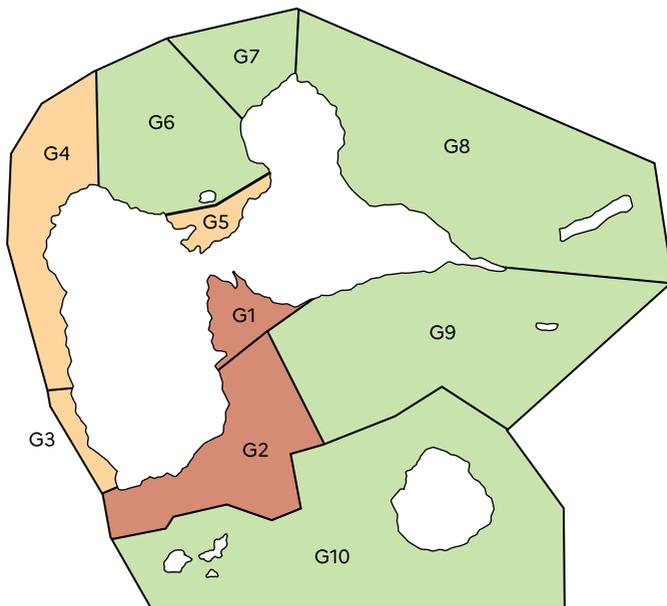




CONTAMINATION DES DIFFÉRENTES ESPÈCES PÊCHÉES

Les études réalisées depuis 2008 montrent également que la contamination de la faune marine est extrêmement variable entre les espèces, mais aussi au sein d'une même espèce en fonction de la zone de pêche.

L'analyse des résultats disponibles permet de placer sur une échelle de sensibilité à la pollution les espèces regroupées par groupe trophique et par zone maritime.



| | G02 | G01 | G04 | G03 | G05 | G06 | G08 | G10 | G09 | G07 | G11 |
|---------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Poissons omnivores | 287 | 501 | 238 | 0 | 0 | 79 | 2 | | | 2 | |
| Poissons détrivores | 439 | 211 | 276 | 2 | 22 | 0 | | | | | |
| Crustacés détrivores | 98 | 35 | 33 | 52 | 49 | 6 | 1 | 3 | 2 | 6 | |
| Poissons piscivores | 101 | 70 | 10 | 14 | 11 | 4 | 11 | 2 | 5.7 | 3 | |
| Poissons C2 | 64 | 43 | 33 | 19 | 6 | 5 | 1 | 8 | 6.2 | 1 | |
| Poissons C1 | 39 | 28 | 5 | 17 | 7 | 4 | 7 | 4 | 5 | 2 | |
| Poissons planctonophages | 102 | | 7 | 1.7 | 1 | 3 | 3 | | 5 | 0 | 1 |
| Suspensivores | | 35 | | | | | | | 0 | | |
| Crustacés C1 | | | 3 | | | | | | | 3 | |
| Crustacés herbivores | 22 | 1 | 3 | 3 | | 3 | 3 | 1 | 1 | 3 | |
| Mollusques C1 | 45 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | |
| Poissons herbivores | 25 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 5 | 0 | 0 | |
| Brouteurs herbivores | 6 | | 0 | | | 0 | | | | | |
| Filmivores | 2 | | | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 3 | |

Contamination moyenne ($\mu\text{g}/\text{kg}$) des espèces par groupe trophique et par zone maritime (résultats 2008-2015) en Guadeloupe et découpage des zones maritimes

C1 : carnivore consommateur de phytophages

C2 : carnivore consommateur de C1

Les concentrations élevées des zones M07 et M01 pour le groupe des poissons omnivores sont dues à la dominance des tilapias, poissons fortement contaminés vivant dans les eaux douces et saumâtres des embouchures.

De façon schématique, le niveau de contamination d'un individu en un lieu donné est la combinaison de facteurs associés à sa localisation géographique et à son mode alimentaire, les deux étant étroitement liés. Il est ainsi important de faire la distinction entre des espèces sédentaires, que l'on pourra trouver contaminées uniquement dans des

zones à risque, et des espèces mobiles dont des individus pourront présenter une contamination, même pêchés en dehors des zones à risque.

Les résultats obtenus depuis 2008 permettent de proposer un classement des espèces en trois grandes catégories, synthétisées dans ce tableau :

| Compartiment | Concentrations en chlordécone |
|---|---|
| Espèces peu contaminées | <ul style="list-style-type: none"> • Les poissons herbivores (chirurgiens, perroquets), • Les poissons piscivores pélagiques qui effectuent peu de raids alimentaires vers les côtes (thazard bâtard, thons, marlin, dorade coryphène, listao), • Les demi-becs et quelques carnivores de niveau d'ordre 1 (souris blanche, gorette tibouche, bourse cabri), • Les crustacés herbivores (crabe de terre et crabe mantou), • Certains mollusques comme le lambi. |
| Espèces susceptibles d'être contaminées dans les zones à risques | <ul style="list-style-type: none"> • Les poissons détritivores (mulet) et omnivores (tipalia), • Les poissons zooplanctonophages côtiers (pisquettes, harengule, gros coulirou), • Les poissons carnivores C1 et C2 (barbarins, mérou), • Les poissons piscivores côtiers (poisson-lion, mérou, tarpon), • Les crustacés détritivores ou carnivores (crabe cirique, langouste), • Les mollusques carnivores (poulpe), • Les mollusques suspensivores (palourde blanche). |
| Espèces susceptibles de présenter une contamination, en dehors des zones à risque | <p>Espèces dont certains individus contaminés peuvent être pêchés même hors des zones à risque. Il s'agit principalement d'espèces carnivores d'ordre 1 ou 2 (C1 et C2) et de piscivores qui sont très mobiles :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les brochets de mer, • Les poissons piscivores pélagiques comme certains thazards, les carangues et la thonine, • Les gorettes, les vivaneaux côtiers, • La langouste blanche. |

Une même espèce peut figurer dans plusieurs groupes selon son stade de développement et sa mobilité.

Les niveaux de contamination varient fortement entre les espèces et entre les individus d'une même espèce, mais aussi en fonction du lieu de vie et du mode alimentaire

ZONES DE PÊCHE

Pour protéger la population, plusieurs arrêtés d'interdiction de pêche ont été mis en place sur les zones littorales concernées en vue de limiter l'arrivée sur les marchés de poissons et crustacés dépassant la valeur limite de chlordécone (LMR = 20 µg/kg) et donc de réduire le risque d'exposition des consommateurs. Le dernier en date, arrêté n°2013-057 du 26 juin 2013 modifié par l'arrêté n°2014-012 du 30 janvier 2014, prend en compte l'ensemble des données relatives à l'état des connaissances sur la contamination de la faune marine.

La Direction de la Mer de la Guadeloupe est chargée d'élaborer et de mettre en œuvre pour le compte du préfet de région le plan régional de contrôle des pêches maritimes et de l'environnement marin. À ce titre, elle coordonne l'action de tous les services, à terre et en mer, en matière de police des pêches et de l'environnement marin, qui disposent de moyens de contrôle à la mer.

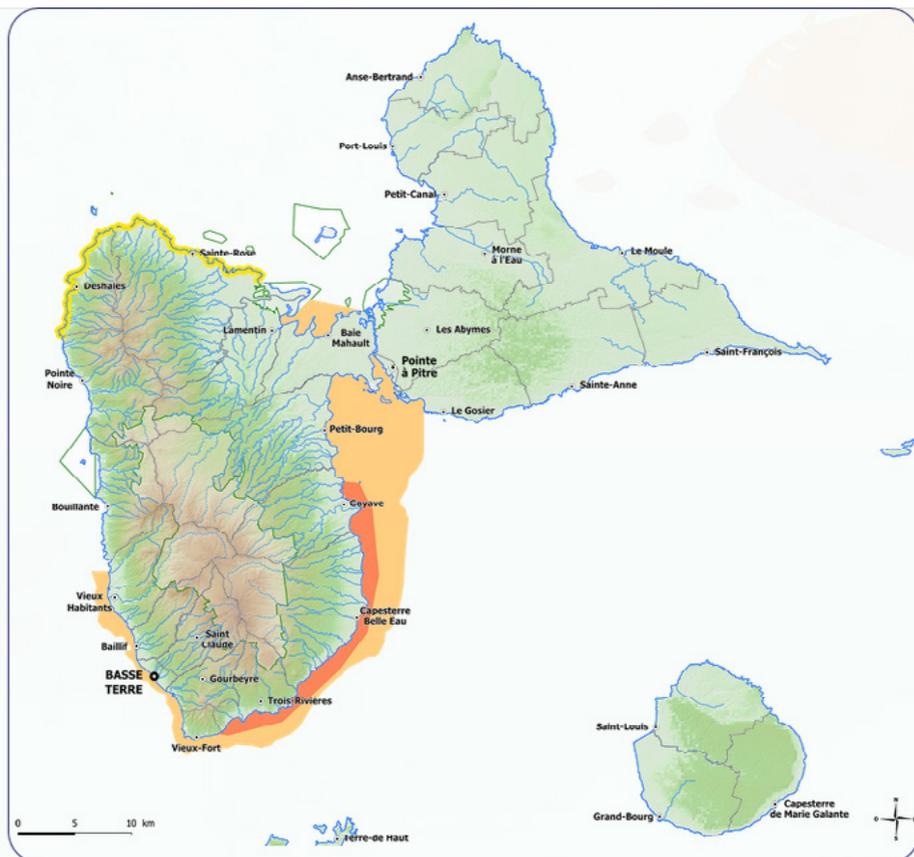
Les plans de contrôle mis en œuvre par la Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt sur les lieux de vente des produits de la pêche

présentent une évaluation de la qualité des produits mis sur le marché (voir fiche « *Les programmes de contrôles des denrées* »).



La combinaison d'interdictions de pêche et de recommandations de consommation visant les espèces les plus sensibles à la contamination pourrait constituer une voie de réduction du risque d'exposition des populations sans amplification des contraintes réglementaires.

Cependant, comme l'illustre la carte des zones d'interdiction de pêche (ci-dessous), le strict respect de cette réglementation ne peut empêcher que certains individus pêchés hors des zones interdites puissent dépasser la norme en vigueur.



Sources :

Direction de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt
 INRA - CIRAD
 Direction de la mer
 IGN BD Topo® 2019 - IGN BD Alti ®

- Zone d'interdiction totale de pêche
- Zone d'interdiction partielle de pêche en fonction des espèces citées dans l'arrêté
- Zone d'interdiction de pêche du crabe cirique
- Limite du parc national de Guadeloupe (toute pêche interdite)

Le QR code permettant l'accès à la cartographie avec les réglementations de pêches en vigueur.



ACTIONS À DESTINATION DES PROFESSIONNELS DE LA PÊCHE ET DE L'AQUACULTURE MARINE

Les professionnels de la pêche (marins, pêcheurs, salariés et patrons embarqués) bénéficient depuis le 1^{er} janvier 2022 d'un **dispositif d'aide exceptionnelle pour compenser leurs pertes de revenus liées à la pollution des eaux par la chlordécone** (décret n° 2021-1713 du 20 décembre 2021). Mise en place entre 2022 et 2024, l'aide couvre le paiement à 100% des contributions CSG et CRDS dues à l'URSSAF par les marins pêcheurs salariés et les patrons embarqués.

En 2022, sur 559 demandes, plus de 400 ont déjà été instruites ; avec 156 en Martinique et 253 en Guadeloupe. Un centre d'appui administratif a été mis en place en Martinique afin d'aider les professionnels à faire leurs démarches. L'objectif poursuivi par cette aide est de permettre aux professionnels de la pêche de dégager des marges de manœuvre en matière de trésorerie, qui leur permettront d'entrer dans un dispositif d'accompagnement au traitement de la dette sociale. La signature de plans d'apurement permettra dès lors aux entreprises de redevenir éli-

gibles aux aides publiques notamment le Fonds européen pour les affaires maritimes, la pêche et l'aquaculture (FEAMPA), avec en particulier les aides à la compensation des surcoûts.

La filière pêche est également concernée par des **actions de structuration de la filière**, dans le but de tendre vers le zéro chlordécone. En Guadeloupe, en 2022, 460 **macarons pêche** ont été édités dont 333 ont été distribués aux pêcheurs. Ces macarons sont délivrés aux professionnels engagés dans une démarche de traçabilité de leurs produits, comprenant notamment le respect des zones d'interdiction de pêche et la préservation de son environnement.

Enfin, en 2022, une étude socio-économique sur la pêche artisanale a permis d'orienter les pêcheurs guadeloupéens vers une réflexion d'analyse de leurs coûts de production afin d'améliorer la rentabilité des entreprises mises en difficulté par la chlordécone.

Un outil d'analyse comptable simplifié a notamment été créé et mis à leur disposition.

LA CONTAMINATION DES SOLS PAR LA CHLORDÉCONE

Suite à l'utilisation de la chlordécone, principalement dans les bananeraies, le sol de certaines parcelles est pollué car ce pesticide est très persistant. Mais la majorité des terres agricoles n'est pas polluée.

ÉLABORATION D'UNE CARTE PRÉDICTIVE DU RISQUE DE CONTAMINATION

Une cartographie du risque qu'une parcelle soit contaminée a pu être établie dans le cadre de l'étude ChlEauTerre. Cette étude comportait deux approches, une basée sur l'historique cultural en bananes et une sur la contamination des eaux au niveau des bassins versants.

Le risque de contamination augmente :

- Avec l'humidité de la zone,
- Avec le nombre d'années en culture de bananes pendant la période d'utilisation de la chlordécone.

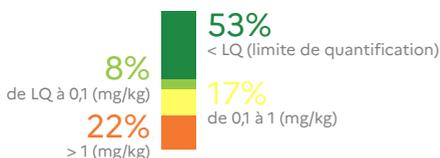
- Avec une plus forte capacité des sols à fixer la chlordécone (les sols de type andosols ont une plus grande capacité à retenir la chlordécone que les nitisols ou les ferralsols).

CONTAMINATION RÉELLE DES SOLS

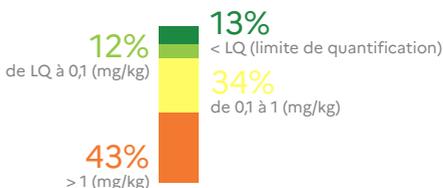
Entre 2001 et 2022, plus de 7 000 prélèvements pour analyses de sol ont été réalisés par différents acteurs (Direction de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt (DAAF), Chambre d'agriculture, CIRAD, INRAE, ...) à la demande d'agriculteurs sur plus de 5 500 hectares et 3 780 dans le cadre du programme des jardins familiaux (Jafa).

Ces analyses de sols sont gratuites pour les agriculteurs et les détenteurs de jardins, sur la base du volontariat. Les sols contaminés à moins de 0,1mg/kg permettent de cultiver toutes les plantes sans risque de dépasser la LMR.

Répartition des résultats sur l'ensemble des sols analysés



Répartition des résultats sur l'ensemble de la zone à risque de contamination des sols = 10% de LQ à 0,1



Teneurs en chlordécone des sols

Chlordécone détectée dans les sols analysés*

Teneur inférieure à la limite de quantification
Enjages et toutes cultures végétales sont possibles



Teneur comprise entre la limite de quantification et 0,1 mg/kg
Toutes cultures végétales sont possibles



Teneur comprise entre 0,1 et 1 mg/kg
Les cultures végétales sont possibles à l'exception des racines, cives et poireaux



Teneur supérieure à 1 mg/kg
Seules les cultures fruitières et arbustives et les cultures maraîchères sans contact avec le sol sont possibles



Zone à risque de contamination des sols
Etude CHAUFRE 2017

Espaces naturels réglementés

Zone de montagnes, de forêts tropicales humides et de mangroves

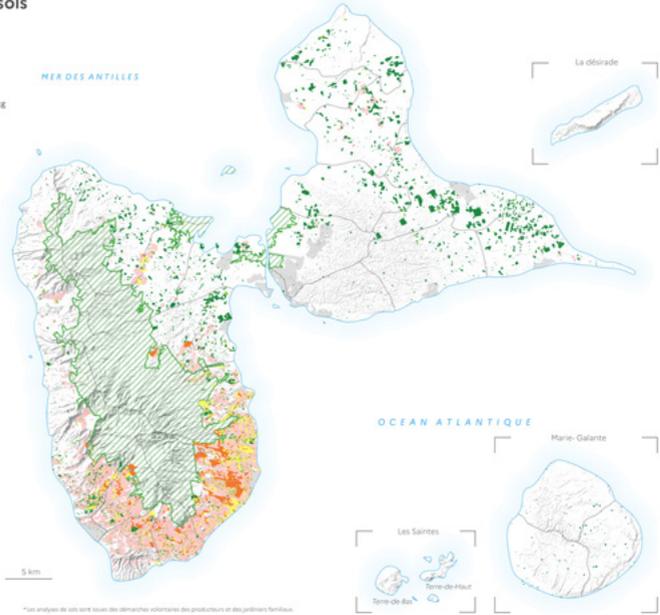
Espaces urbanisés

Zone densément peuplée (> 100 hab/km²) et de sols artificialisés

Répartition des résultats sur l'ensemble des sols analysés :



Source : DAAF01 / SALM 2022 - INAGC/AD 2017
Bios OCS Agriculture 2017
INR RD CARTOP - ION NISALP/10
Realisation : DAAF01/2022 - mai 2023
Direction de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Pêche



* Les analyses de sols sont issues des demandes volontaires des producteurs et des jardins familiaux.

Teneurs en chlordécone des sols Zoom sur le croissant bananier

Chlordécone détectée dans les sols analysés*

Teneur inférieure à la limite de quantification
Enjages et toutes cultures végétales sont possibles



Teneur comprise entre la limite de quantification et 0,1 mg/kg
Toutes cultures végétales sont possibles



Teneur comprise entre 0,1 et 1 mg/kg
Les cultures végétales sont possibles à l'exception des racines, cives et poireaux



Teneur supérieure à 1 mg/kg
Seules les cultures fruitières et arbustives et les cultures maraîchères sans contact avec le sol sont possibles



Zone à risque de contamination des sols
Etude CHAUFRE 2017

Espaces naturels réglementés

Zone de montagnes, de forêts tropicales humides et de mangroves

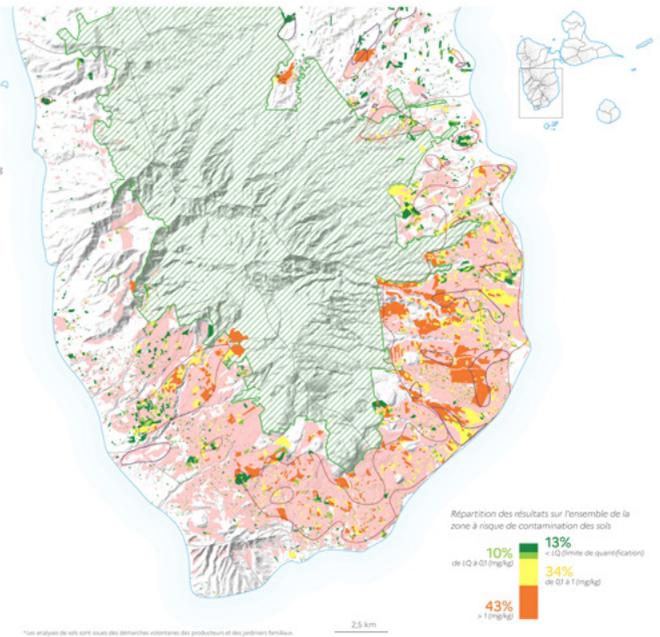
Espaces urbanisés

Zone densément peuplée (> 100 hab/km²) et de sols artificialisés

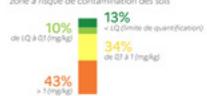
Zone agricole avec culture de banane majoritaire

Zone agricole avec culture de canne à sucre majoritaire

Source : DAAF01 / SALM 2022 - INAGC/AD 2017
Bios OCS Agriculture 2017
INR RD CARTOP - ION NISALP/10
Realisation : DAAF01/2022 - mai 2023
Direction de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Pêche



Répartition des résultats sur l'ensemble de la zone à risque de contamination des sols



* Les analyses de sols sont issues des demandes volontaires des producteurs et des jardins familiaux.

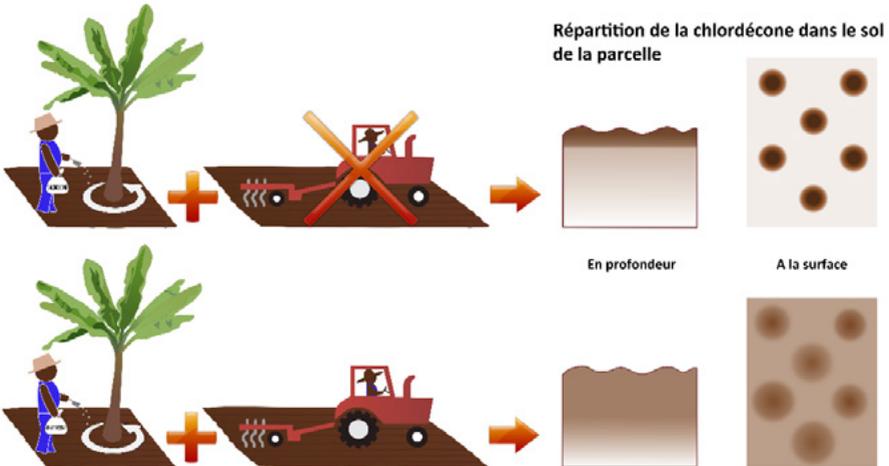
Le QR code pour accéder aux cartes en ligne est le suivant :



Sur une parcelle contaminée, de la chlordécone a été détectée même dans les couches profondes de sol. Cependant, le sol reste plus contaminé en surface qu'en profondeur. Cette répartition de la contamination est en lien avec le mode d'application mais aussi avec le plus fort potentiel de rétention des couches superficielles du sol, plus riches en matières

RÉPARTITION DE LA CONTAMINATION DANS LES SOLS

En raison du mode d'application en cercle au pied du bananier, la chlordécone n'est pas répartie de façon homogène sur les parcelles, surtout en surface.



La répartition en profondeur de la chlordécone est aussi liée à la profondeur et à l'intensité du travail du sol. Si le labour est intensif et profond, la chlordécone peut alors être homogénéisée dans l'horizon de sol travaillé, soit 60 cm voire plus.

Les analyses sont généralement réalisées sur les 30 premiers cm de sol car c'est dans cette zone que les cultures considérées comme sensibles ont la majorité de leur système racinaire.

ACCOMPAGNEMENT DES PROFESSIONNELS DE L'AGRICULTURE

Sont mis en place ou en cours de développement dans le cadre du plan Chlordécone IV :

- Un service gratuit d'analyses de sols, d'eau et de fourrage pour les agriculteurs afin de réduire les risques d'exposition des consommateurs à la chlordécone.

La demande est à faire en ligne sur le site Internet de la DAAF par le biais d'un formulaire. Des prestataires interviennent en suivant pour réaliser les interventions.

Le lien pour accéder au formulaire est le suivant : <https://daaf.guadeloupe.agriculture.gouv.fr/professionnel-agricole-demandez-gratuitement-l-analyse-chlordecone-du-sol-de-a1303.html>

Le QR code pour accéder au formulaire est le suivant :



- Le développement de la marque de qualité « MÔSO TÈ LA » portée par les professionnels permettant notamment aux consommateurs d'identifier les produits cultivés dans le respect des préconisations liées à la chlordécone.
- Le diagnostic et le conseil gratuit aux éleveurs pour leur permettre de conduire leurs élevages dans un contexte chlordécone.
- Le développement d'une filière fourrage indemne de chlordécone à destination des éleveurs.
- La création d'une filière arbre à pain et d'un atelier de fabrication de farine de fruit à pain.



Le QR code permettant
l'accès vers le site de
« MÔSO TÈ LA »
www.mosotela.com





