

L'impact de la chlordécone aux Antilles françaises

La chlordécone est un pesticide qui a notamment été utilisé en Guadeloupe et en Martinique entre 1972 et 1993 pour lutter contre l'invasion du charançon dans les plantations de bananes. En raison de sa rémanence, cette molécule contamine toujours ces territoires, avec des impacts sur les sols, les eaux, la flore, la faune mais également sur l'homme. La lutte contre cette pollution constitue donc un enjeu à la fois sanitaire, environnemental, agricole, économique et social pour les Antilles françaises.



© iStock / Ivan-balkan / piyaset / YakobchukOlena / tupungato

En 2009, l'Office a publié un rapport sur les impacts de l'utilisation de la chlordécone aux Antilles, établi par le député Jean-Yves Le Déaut et le sénateur Catherine Procaccia. Ce rapport soulignait un « *accident environnemental* », tout en précisant « *que ce n'était qu'en poursuivant les études scientifiques et médicales que nous pourrions mesurer l'impact sanitaire réel sur la population* ».

Treize ans après la publication de ce rapport, l'Office fait le point sur l'évolution des connaissances scientifiques relatives à l'impact de la chlordécone.

Catherine Procaccia, sénateur

État de la contamination des écosystèmes antillais

■ Contamination des sols

Le premier rapport de l'Office indiquait que, pour les chercheurs, la dégradation naturelle de la chlordécone était très limitée et son élimination reposait uniquement sur sa diffusion dans l'environnement, principalement par lixiviation. Les durées de contamination des sols étaient estimées à plusieurs siècles, avec une rémanence dépendant fortement du type de sols.

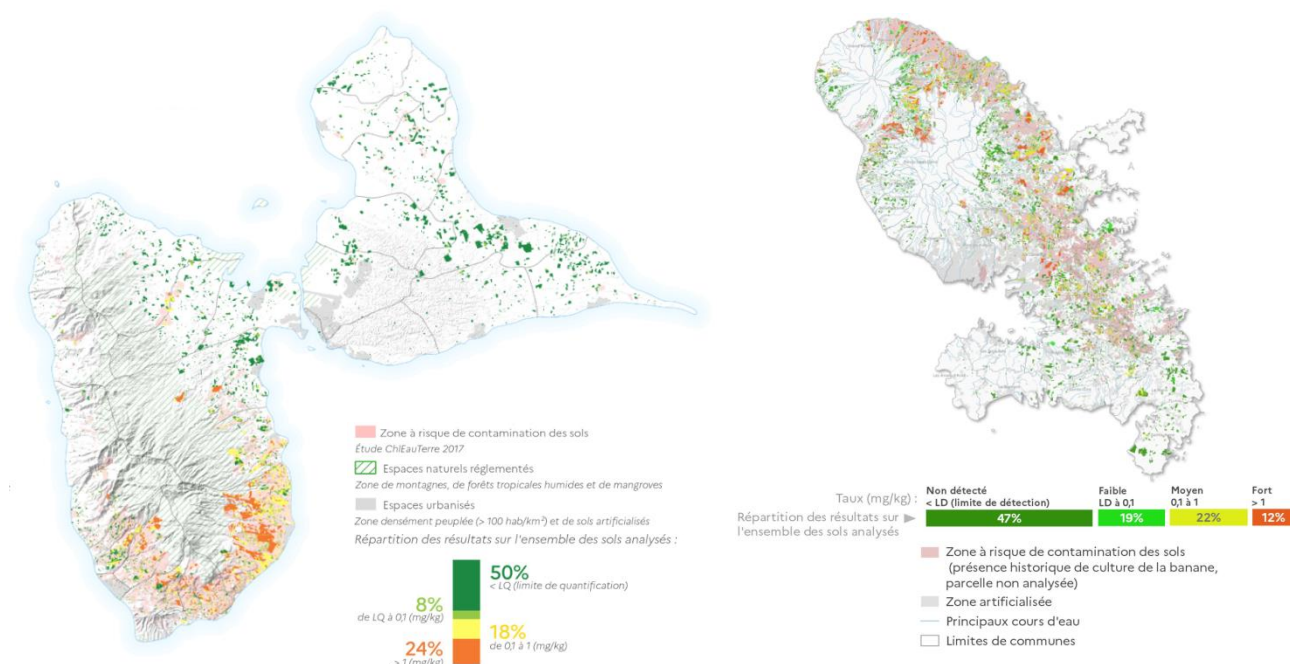
Depuis, plusieurs travaux ont mis en évidence l'existence d'une certaine dégradation naturelle de la chlordécone et ont constaté une diminution de sa concentration dans les sols. Selon de nouvelles estimations, les concentrations en chlordécone dans les sols pourraient être inférieures aux limites de détection actuelles d'ici la fin du siècle. Ce résultat doit toutefois être apprécié avec prudence, des

études complémentaires étant nécessaires pour le confirmer ou l'infirmer.

En 2009, l'Office souhaitait que des cartographies des sols pollués soit effectuées. Mais, en 2023, celles-ci ne couvrent qu'une faible partie des territoires antillais puisqu'elles ne reposent que sur les analyses gratuites de sol dont le but est de permettre aux agriculteurs et aux utilisateurs de jardins familiaux d'adapter leurs pratiques agricoles à l'éventuel taux de contamination constaté.

■ Contamination des milieux aquatiques et de leur faune

Bien que la chlordécone présente une forte affinité pour la matière organique et soit peu soluble dans l'eau, elle peut être lessivée à petite dose par les flux pluviométriques. Majoritairement transférée vers les aquifères, elle contamine ensuite les eaux de source et les rivières.



*Cartographie des teneurs en chlordécone des sols de Guadeloupe et de Martinique
(crédits : DAAF Guadeloupe et DEAL Martinique)*

En raison des importants temps de recharge des aquifères antillais, il est probable que, même après la disparition de la chlordécone contenue dans les sols, la pollution des eaux se poursuive pendant plusieurs dizaines d’années.

Naturellement, cette contamination des eaux douces se répercute sur les eaux marines, dont la pollution diminue avec l’éloignement de la côte.

La faune aquatique, qu’elle soit dulçaquicole ou marine, est alors impactée au travers de deux mécanismes : d’une part, par baignade, qui dépend de la concentration en chlordécone de l’eau, d’autre part, par voie trophique du fait de l’ingestion de proies contaminées.

■ Contamination de la faune et de la flore

La chlordécone présente dans les sols peut être transférée dans certains végétaux. Cette contamination ne concerne que les végétaux qui poussent dans le sol, comme les racines et les tubercules, et, dans une moindre mesure, les légumes qui poussent en contact avec le sol. Une certaine variabilité du transfert a été mise en évidence en fonction du type de sol et de la nature de la plante.

Les animaux peuvent également être atteints en buvant de l’eau ou en consommant des aliments contaminés mais également en ingérant involontairement de la terre polluée ; c’est notamment le cas des bovins mais aussi et surtout des animaux dont le comportement les amène à fouiller le sol comme les poules ou les porcs.

Bien que de nombreuses études se soient intéressées à cette pollution, on remarque un manque de connaissances sur ses effets sur la biodiversité. Ce domaine devra être investi dans une approche « *one health* », considérant la santé des humains, des animaux et des écosystèmes comme liée et interdépendante.

Possibilités de décontamination et de sécurisation des productions agricoles

■ Dégradation de la chlordécone présente dans les sols

En raison de la persistance de la chlordécone dans les milieux naturels antillais, diverses équipes de recherche se sont intéressées à sa suppression ou, à défaut, à sa réduction.

Récemment, des recherches ont montré qu’avec des conditions de laboratoire spécifiques, plusieurs souches de bactéries pouvaient dégrader la chlordécone. La présence des molécules formées au cours de ces dégradations dans des matrices environnementales antillaises démontre l’occurrence de processus similaires en conditions réelles de terrain. Des travaux sont nécessaires, et en cours, afin de déterminer comment stimuler cette dégradation.

En parallèle, une approche reposant sur l’ajout de réducteurs chimiques – du fer zéro valent – dans les sols a été développée et a montré son efficacité pour réduire la concentration en chlordécone, y compris en conditions réelles de terrain. Les limites suivantes sont toutefois soulevées : la dégradation n’a lieu que

dans la couche superficielle du sol ; les résultats sont plus modestes dans les andosols ; le coût associé est relativement important.

Ces pistes encourageantes doivent être poursuivies, en facilitant la mise en place d'études en conditions réelles de terrain lorsque les résultats de laboratoire sont prometteurs.

Qu'elle soit naturelle ou artificielle, la dégradation de la chlordécone se traduit par la formation de produits de transformation. Il apparaît essentiel d'étudier dans tous leurs effets la toxicité de ces molécules ainsi que leurs propriétés, afin d'évaluer leur rémanence et leur capacité de transfert vers l'eau et les plantes.

▪ Sécuration de l'eau et de l'alimentation

L'utilisation de filtres à charbon actif permet une décontamination des eaux de consommation. Cependant des non-conformités continuent d'être observées – probablement en raison de retards dans le remplacement des filtres – et se traduisent par des restrictions d'usage pour les personnes les plus vulnérables voire par des interdictions de consommation. Des efforts doivent être effectués pour que cette solution soit mieux mobilisée.

Face à la difficulté de dégrader la chlordécone présente dans les sols, une alternative est de séquestrer la molécule afin de réduire son transfert vers les plantes. Des recherches ont montré que des amendements de compost permettent de réduire la contamination de différentes cultures. Cette méthode a cependant l'inconvénient de ne pas être pérenne, le compost devant être renouvelé régulièrement et la chlordécone étant seulement immobilisée et non détruite. L'utilisation de charbons d'origine végétale (biochar), notamment issus de sargasses pyrolysées, est une piste de recherche porteuse d'espoirs.

En parallèle de ces solutions techniques, des conseils pratiques peuvent éviter la contamination de la population. Les agriculteurs et les jardiniers sont ainsi invités à adapter leurs cultures en fonction du degré de contamination de leurs parcelles et les consommateurs à modifier leurs habitudes alimentaires ainsi qu'à laver minutieusement et à éplucher généreusement leurs légumes.

Ces bonnes pratiques sont notamment diffusées au travers du programme JaFa, qui offre aux Antillais propriétaires de jardins familiaux la possibilité de bénéficier d'une analyse gratuite de leur sol et de conseils agricoles et nutritionnels permettant de limiter leur exposition.

En matière d'élevage, des solutions de décontamination d'un animal avant son abattage et sa consommation existent. La faisabilité dépend de la durée nécessaire pour éliminer la chlordécone et de sa compatibilité avec la durée d'élevage. Un outil

d'aide à la décision visant à estimer la durée de décontamination pour un bovin à partir d'une simple prise de sang a été développé. Appliqué expérimentalement en Guadeloupe et en Martinique, il est aujourd'hui prévu de le déployer plus largement parmi les agriculteurs antillais.

Pour réduire l'exposition alimentaire *via* les produits de la pêche, des zones de restriction et d'interdiction de pêche et d'aquaculture, tant en rivière qu'en mer, ont été élaborées. Les pêcheurs professionnels sont clairement identifiés et se sont engagés dans une démarche de traçabilité de leurs produits. Un programme d'information destiné aux consommateurs, dénommé « *Titiri* », a également été lancé.

Les campagnes de contrôles menées ces dernières années montrent que les taux de conformité tendent à augmenter et que les risques sont relativement limités pour les produits issus des circuits commerciaux. En revanche, les denrées échangées dans le cadre de circuits informels demeurent malheureusement en dehors de ces contrôles.

Exposition et effets sanitaires sur l'homme

▪ Évaluation de l'exposition

La première étude Kannari, conduite en 2013 et 2014, a indiqué que la chlordécone était détectée chez plus de 90 % des adultes antillais. Sur la base de ces prélèvements, il a été récemment estimé que 14 % des adultes guadeloupéens et 25 % des adultes martiniquais dépassaient la valeur toxicologique de référence interne définie par l'Anses (0,4 µg/L), qui correspond à la concentration de chlordécone dans le sang en dessous de laquelle, sur une longue période, le risque d'apparition d'effets néfastes dans la population est jugé négligeable.

Grâce à un amendement adopté au Sénat dans la loi finances pour 2020, le plan chlordécone IV offre à chaque Antillais la possibilité de faire doser gratuitement sa concentration sanguine en chlordécone. Cet outil, appelé « *chlordéconémie* », permettra de mieux suivre l'imprégnation de la population et de mener des actions de prévention en fournissant des conseils adaptés aux personnes dont l'imprégnation est élevée. Cependant, une chlordéconémie élevée n'est pas nécessairement synonyme d'impacts futurs sur la santé ; ce dosage n'est pas un outil de prédiction ou de diagnostic.

Un volet de l'étude Kannari a également été consacré à l'exposition alimentaire de la population. Celui-ci montrait que les grands consommateurs de produits de la mer issus des circuits informels, les consommateurs de produits d'eau douce issus de

l'autoproduction et du don, et les autoconsommateurs de racines, de tubercules, d'œufs et de volailles résidant en zone contaminée étaient les personnes les plus exposées. *A contrario*, un plus faible niveau d'exposition était observé chez les personnes qui suivent les recommandations alimentaires émises par l'Afssa en 2007.

▪ Effets sanitaires

Les études menées depuis 2009 ont établi un lien de présomption forte entre l'exposition à la chlordécone et la survenue de cancers de la prostate. Si cela a permis de reconnaître récemment ce cancer comme maladie professionnelle pour les agriculteurs exposés à la chlordécone, peu d'études ont été lancées sur d'autres formes de cancer. Des travaux sont depuis peu en cours, notamment sur un éventuel lien avec la survenue des myélomes multiples ou d'autres lymphomes non-hodgkiniens.

Concernant la grossesse et le développement de l'enfant, la cohorte mère-enfant Timoun a montré que l'exposition à la chlordécone était associée à un risque accru de prématurité mais également, pour l'enfant exposé pré-natalement et post-natalement, à des impacts hormonaux et à des conséquences sur le développement staturo-pondéral et le neuro-développement. Cette étude se poursuit pour évaluer les impacts à l'âge péribubertaire.

Concernant la fertilité, aucun impact chez l'homme n'a été mis en évidence aux Antilles et des études sont enfin en cours chez la femme. Les éventuels effets hépatiques font également l'objet de recherches.

Évaluation de l'action de l'État et conséquences sociales

▪ Évaluation des premiers plans chlordécone

Des évaluations administratives portant sur les plans chlordécone I et III ont estimé que les actions mises en œuvre ont été tardives et inadaptées à l'ampleur de la pollution qui nécessitait une stratégie à longue échéance. Les mesures étaient principalement consacrées au volet sanitaire et négligeaient les aspects environnementaux et économiques.

Les instances de gouvernance et les dispositifs de financement ont été jugés trop complexes et peu efficaces, conduisant à un bilan qualifié de « *globalement mitigé* ». La communication envers les populations a été particulièrement défailante.

Il en a été de même pour les différentes instances de pilotage de la recherche, au regard de l'ampleur des enjeux. Si les recherches menées ont certes permis de mieux appréhender la contamination des

écosystèmes et de réduire l'exposition des populations grâce à des recommandations, les effets sanitaires de cette exposition ont été peu investigués et restent encore mal connus.

▪ La défiance de la population

Ces défaillances, face à une situation vécue comme un scandale, entraînent un sentiment de colère et de défiance dans la population, avec un impact sur la perception de l'État et des institutions. Cela explique les difficultés d'adhésion aux dispositifs et aux recommandations émises par les services de l'État.

Pour reconstruire cette confiance, il apparaît essentiel de mobiliser les sciences humaines et sociales afin de se saisir des problèmes sociétaux posés par cette contamination. Des efforts semblent particulièrement nécessaires pour augmenter l'adhésion aux recommandations alimentaires qui, bien qu'efficaces et connues depuis de nombreuses années, peinent à être pleinement adoptées par la population. Une nouvelle manière de communiquer doit être explorée et faire preuve de transparence sur l'état des connaissances et les actions menées.

▪ Les progrès du plan chlordécone IV

Le plan chlordécone IV tente de tenir compte des limites des précédents plans. Il a été construit en associant services de l'État, collectivités locales, représentants de la société civile et organisations professionnelles, et les Antillais ont pu s'exprimer sur le projet de plan au travers d'une consultation publique.

En plus du Comité de pilotage stratégique national, sont prévus des Comités de pilotage locaux, présidés par les préfets et associant l'ensemble des parties prenantes (élus, professionnels agricoles, professionnels de santé, experts, associations environnementales et de consommateurs). Un poste de directeur de projet chargé de la coordination interministérielle du plan a été créé pour assister les directeurs généraux des outre-mer et de la santé et pour suivre la bonne mise en œuvre des mesures du plan et leur exécution budgétaire.

Ce plan bénéficie d'une hausse de ses moyens, financiers avec une augmentation d'environ 20 % du budget annuel par rapport au premier plan chlordécone.

Pour répondre aux défaillances des plans précédents et donner plus d'ambition à la recherche, celle-ci bénéficie de près d'un tiers du budget prévisionnel du plan. Un premier appel à projets pleinement consacré à la chlordécone a notamment été organisé. Enfin, ce plan entend donner une nouvelle place aux recherches en sciences humaines et sociales.

En terme de transparence, un bilan indiquant l'avancement des différentes mesures, leur exécution budgétaire et les résultats des analyses conduites (analyses de sols, d'eau, de denrées alimentaires) sera publié annuellement. Des activités pédagogiques et des ateliers de sensibilisation sont également prévus, ainsi que des actions de formation à destination des professionnels de santé et des enseignants. Ils devraient jouer, avec les éco-délégués, la fonction de relai de confiance auprès de la population, qui a jusqu'à présent manqué.

Recommandations

▪ Recherche

Recommandation 1 : Continuer à conduire de nouveaux appels à projets pleinement consacrés à la chlordécone tous les trois ans, dont les modalités et les axes prioritaires sont définis par le Comité de pilotage scientifique national (CPSN).

Recommandation 2 : Outre les recherches sur les outils de remédiation et sur les impacts sanitaires, promouvoir le financement de travaux sur les thématiques ayant été moins explorées jusqu'à présent : sciences humaines et sociales, impacts de la chlordécone sur la biodiversité, effets cocktail de la chlordécone avec d'autres produits phytosanitaires utilisés aux Antilles, risques environnementaux et sanitaires représentés par les produits de transformation de la chlordécone.

Recommandation 3 : Accompagner les projets dans l'application pratique de leurs résultats, notamment en conditions réelles de terrain et à grande échelle, afin d'en faire bénéficier la population aussi rapidement que possible. Un soutien particulier doit être fourni quant à l'utilisation de biochars à partir de sargasses, qui pourrait résoudre deux problématiques.

Recommandation 4 : Fournir via le CPSN un accompagnement aux équipes de recherche n'ayant pas vu leur projet financé lors du premier appel à projets afin qu'elles puissent faire évoluer leurs projets et bénéficier d'un financement ultérieur.

Recommandation 5 : Suivre les différents projets de recherche en cours et encourager la mise en place de collaborations et d'échanges entre les différentes équipes.

Recommandation 6 : Faire en sorte que les études portent sur des données récentes en actualisant et en suivant dans le temps l'imprégnation et l'exposition de la population, grâce aux résultats des études Kannari 2 et ChlorExpo, mais également à l'aide des analyses de chlordéconémie et les contrôles de denrées alimentaires effectués par les DAAF.

Recommandation 7 : Lorsque cela est possible, élargir les projets de recherche à l'ensemble des produits phytosanitaires utilisés aux Antilles pour construire une approche « *exposome* ».

▪ Communication

Recommandation 8 : Repenser la communication pour la rendre moins verticale et tenir compte des réalités socio-culturelles propres aux Antilles, s'appuyer sur l'ensemble des médias disponibles tout en ciblant préférentiellement les populations sensibles et particulièrement à risque d'exposition, et mobiliser des acteurs locaux pouvant servir de médiateurs de confiance auprès de la population locale.

Recommandation 9 : Tenir à jour un site internet regroupant l'ensemble des informations sur la chlordécone, dans un format adapté à l'ensemble de la population.

Recommandation 10 : Développer la communication des résultats de la recherche grâce à l'appui de la Coordination locale de la recherche sur la chlordécone aux Antilles (CloReCA) afin de lutter contre la désinformation, en organisant des conférences destinées au grand public, des visites de laboratoires, des ateliers, des animations, etc.

Recommandation 11 : Actualiser les recommandations alimentaires, notamment concernant la consommation d'œufs et de volailles. Les messages destinés à la population devront tenir compte des résultats des études Kannari 2 et ChlorExpo, de l'évaluation du programme JaFa, des réalités socio-culturelles locales et des freins à l'adoption de ces recommandations. Revoir la communication autour de ces recommandations, qui ne doit pas uniquement reposer sur le programme JaFa et être centrée sur la population afin de maximiser leur adoption.

Recommandation 12 : À l'aide des organisations professionnelles, mener des actions spécifiques de communication et de formation auprès des travailleurs agricoles et des marins pêcheurs afin de les sensibiliser aux problématiques spécifiques rencontrées et de diffuser les bonnes pratiques et résultats provenant de la recherche. Dans le cadre du plan chlordécone IV, un programme « *JaPro* » destiné aux agriculteurs est actuellement en cours de mise en place, une initiative analogue destinée aux marins pêcheurs apparaît souhaitable.

Recommandation 13 : En raison de l'importance de la consommation de poissons, de crustacés et de mollusques dans l'exposition alimentaire, renforcer le programme Titiri, notamment en Martinique.

Recommandation 14 : Augmenter la communication autour des dispositifs du plan destinés à la population locale (analyses des sols, chlordéconémie,

aides financières pour les marins pêcheurs, reconnaissance du cancer de la prostate comme maladie professionnelle...) et mettre en place des dispositifs d'accompagnement pour les démarches nécessaires afin que la population puisse s'en saisir pleinement.

Recommandation 15 : Faire preuve de transparence sur les résultats des actions menées et sur l'avancée des différentes mesures du plan en continuant de publier annuellement des bilans de mise en œuvre du plan chlอร์ดэcone IV. Construire des indicateurs permettant d'observer la progression des mesures.

▪ Chlอร์ดэconémie

Recommandation 16 : Faire converger les dispositifs mis en place en Guadeloupe et en Martinique pour la chlอร์ดэconémie, dans un souci d'efficacité et de lisibilité.

Recommandation 17 : Développer prioritairement les moyens d'analyse locaux afin de diminuer les temps d'attente pour la population.

Recommandation 18 : Utiliser les analyses pour acquérir de nouvelles connaissances sur les liens entre exposition alimentaire et imprégnation et sur les déterminants de l'imprégnation.

Recommandation 19 : Utiliser les analyses pour étudier la variabilité inter-individuelle de la durée de décontamination, grâce aux personnes modifiant leurs habitudes alimentaires et aux personnes quittant les Antilles pour des raisons personnelles ou professionnelles (comme les étudiants).

▪ Suivi et évaluation du plan

Recommandation 20 : Mettre en place des actions afin d'assurer l'utilisation et le renouvellement de filtres à charbons actifs sur toutes les usines de traitement le nécessitant, afin d'atteindre un taux de conformité de 100 % pour l'eau potable. Parallèlement, communiquer sur les risques de consommation d'eau de source, bien plus polluée. Enfin, rénover les infrastructures de distribution d'eau

potable pour faire face aux coupures d'eau régulières et ainsi minimiser le risque d'approvisionnement en eau de source par la population.

Recommandation 21 : Rendre obligatoires les analyses de sol pour les agriculteurs produisant des denrées sensibles, tant animales que végétales. Conduire également des analyses de sol pour évaluer la dégradation naturelle de la chlอร์ดэcone et la formation de produits de transformation.

Recommandation 22 : Accroître la surveillance des circuits de consommation informels.

Recommandation 23 : Mettre en place des plans de surveillance permettant de contrôler la présence de produits de transformation de la chlอร์ดэcone dans les aliments.

Recommandation 24 : Mener une évaluation du plan chlอร์ดэcone IV à mi-parcours pour identifier les éventuelles faiblesses et réorientations nécessaires à l'atteinte des objectifs fixés, en mobilisant des acteurs locaux, représentant les collectivités territoriales, les organisations professionnelles et la société civile, ainsi que la représentation nationale. Conduire une consultation publique afin d'évaluer les perceptions des forces et faiblesses du plan par la population.

*
* *

La pollution des terres antillaises et des Antillais par la chlอร์ดэcone paraît précurseur des futures pollutions que nous allons découvrir au XXI^e siècle, qu'il s'agisse de pesticides ou d'autres substances.

Pour mieux gérer les crises futures, où qu'elles se produisent, l'État doit tirer tous les enseignements des lenteurs, erreurs et faiblesses qui ont affecté la prise en charge des populations antillaises et nourri leur défiance.

Rapport Assemblée nationale n° 871 (XVI^e législature) – Sénat n° 360 (2022-2023)

Pour consulter le rapport : www.senat.fr/opecst et <https://www.assemblee-nationale.fr/dyn/16/organes/delegations-comites-offices/opecst>

*Assemblée nationale - 101 rue de l'Université - 75355 Paris 07 SP – Tél : 01 40 63 26 81 – Mél : secretariat-opecst@assemblee-nationale.fr
Sénat - 15 rue de Vaugirard - 75291 Paris Cedex 06 – Tél : 01 42 34 25 58 – Mél : opecst-secretariat@senat.fr*