



# SITUATION DES Polluants Organiques Persistants (POP) AU SENEGAL



Rapport préparé par Pesticide Action Network (PAN) Sénégal avec le soutien financier d'IPEN

Mai 2018

## Sommaire

Introduction .....	1
Méthodologie.....	2
1. Brève présentation du Sénégal .....	2
1.1 Situation géographique, physique et démographique .....	2
1.2 Situation économique.....	3
2. Les Polluants Organiques Persistants (POP) : inventaires du PNM1 .....	5
2.1 Pesticides POP .....	5
2.3 Polychlorobiphényles (PCB).....	6
2.4 Dioxines et furanes .....	6
3. Les Polluants Organiques Persistants (POP) : inventaires du PNM2 .....	6
3.1 Pesticides POP .....	7
3.2 Les pesticides obsolètes .....	7
3.3 Polychlorobiphényles (PCB).....	7
Evaluation faite à partir de dosage de chlore ou présumé contaminer par défaut. ....	9
3.4. Polybromodiphényléthers (PBDE).....	11
3.5. dioxines et furanes .....	12
3.5.1 Au niveau des industries .....	12
3.5.2 Production de dioxines à partir de la combustion de la biomasse .....	12
3.5.3 Production de dioxines et furanes à partir de la production de métaux ferreux et non ferreux .....	13
3.5.4 Production de dioxines et furanes à partir de la production d'électricité et de chauffage .....	14
3.5.5 Emissions de dioxines et furanes dans le raffinage de pétrole.....	14
3.5.6 Emissions de dioxines et furanes dans le secteur du transport .....	15
3.6. Perfluorooctane sulfonate (PFOS).....	15
4. Evaluation des résultats des inventaires des POP .....	17
5. Sources de pollution liées au POP au Sénégal.....	20
5.1 Emissions de POP dans l'environnement.....	20
5.1.1 Pesticides POP et pollution des nappes au Sénégal .....	20
5.1.2 HCB, Dieldrine et DDT dans l'air ambiant .....	24
5.1.3 PCB : étude de cas de la contamination des sédiments dans les zones côtières de Dakar .....	25
5.2 POP dans les aliments .....	26
5.2.1 Le cas de l'Endosulfan .....	26
5.2.2 Dioxines et furanes : étude de cas de la décharge de Mbeubeuss.....	27

5.2.3	Présence des POP dans le lait maternel.....	29
5.3	L'élimination des PCB et le cout.....	30
6.	Dispositions juridiques pour la mise en œuvre de la convention de Stockholm .....	30
6.1	Aperçu du cadre juridique et institutionnel de la gestion des POP .....	30
6.2	Evaluation de la réglementation sur les POP.....	32
7.1	Evaluation de la mise en œuvre de la convention .....	32
7.2	Stratégies de mises en œuvre .....	32
7.3	Participation des principaux acteurs .....	33
7.4	Etat de la mise en œuvre du PNM.....	34
	CONCLUSION.....	35
	RECOMMANDATIONS.....	36
	Références bibliographiques.....	37
	ANNEXES.....	40

## Liste des abréviations

ADIE	Agence Informatique de l'Etat
ANSD	Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie
CAP	Centre Anti Poison
COP	Conférence des Parties
CRCBS-AF	Centre Régionale des Conventions de Bâle et Stockholm pour l'Afrique Francophone
CNGPC	Commission Nationales de Gestion des Produits Chimique
DEEC	Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés
DEEE	Déchets Electriques et Electroniques
DPS	Division de la Prévision et des Statistiques
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'agriculture et l'alimentation
FEM	Fonds pour l'Environnement Mondial
FOMSEN	Fonderie Et Manufacture Du Sénégal
HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
IPEN	International POPs Elimination Network
PAN Africa	Pesticide Action Network (PAN) Africa
PCB	Polychlorobiphényles
PBDE	Polybromodiphényléthers
PFOS	Perfluorooctane Sulfonate
PGEF	Plan de Gestion et d'Elimination Finale des Huiles Frigorifiques
PNI	Plan National de Mise en Œuvre
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'Environnement
POP	Polluants Organiques Persistant
POPNI	Polluant Organique Persistant Non Intentionnel
ONUDI	Organisation des Nations Unies pour le Développement Industriel

SAR	Société Africaine de Raffinage
SENELEC	Société Nationale de l'Electricité
UNITAR	Institut des Nations unies pour la formation et la recherche
SOMETRA	Société Méditerranéenne de Transport
WHO	World Health Organization

## Liste tableaux et figures

Tableau 1 : Pourcentage des tests effectués sur la population totale.....	8
Tableau 2: Nombre d'appareils inventoriés, répartition par catégorie et pourcentage contenant du PCB .....	8
Tableau 3: Transformateurs identifiés comme fabriqués avec des PCB ou contenant des PCB	9
Tableau 4: Transformateurs à huile minérale contaminés .....	9
Tableau 5: Emissions de dioxines et furanes par des véhicules de transport routier .....	15
Tableau 6: Déchets contenant du SPFO .....	17
Tableau 7: Teneurs en pesticides dans les eaux de puits de la zone des Niayes.....	21
Tableau 8: Teneur de quelques pesticides organochlorés dans les sols dans la zone des Niayes de Dakar .....	21
Tableau 9: Concentration moyenne de pesticides dans la nappe phréatique dans la zone des Niayes de Dakar .....	22
Tableau 10: Contamination de la nappe phréatique par quelques pesticides organochlorés .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
Tableau 11: Concentrations moyennes d'endosulfan dans quelques produits maraîchers prélevés au niveau d'exploitations agricoles (mg/kg) .....	27
Tableau 12: Concentrations moyennes d'endosulfan dans les produits agricoles prélevés au niveau des marchés de produits alimentaires .....	27
Tableau 13: Niveaux de POP dans les oeufs prélevés près du site de la décharge de Mbeubeuss au Sénégal par gramme d'œuf frais .....	28
Figure 1: Transformateurs contenant des PCB ou présumé PCB.....	10
Figure 2: Etat des lieux des transformateurs inventoriés fabriqués avec de l'huile minérale ou avec du PCB .....	10
Figure 3: Etat des transformateurs inventoriés.....	11
Figure 4: Liste des marchés fournisseurs pour un produit importé par le Sénégal en 2016 ....	16
Figure 5: Concentration des résidus totaux de pesticides dans les différents puits analysés dans la zone des Niayes .....	22
Figure 6: Niveau de contamination de la nappe au niveau des différents sites de prélèvement .....	23

## **Introduction**

Les Polluants Organiques Persistants (POP) nuisent à la santé humaine et à l'environnement. Les POP sont produits et libérés dans l'environnement du fait, principalement, de l'activité humaine. Les POP ne se dégradent pas rapidement et peuvent aisément être transportés, à travers les courants atmosphériques et marins, sur de très longues distances. Certains POP sont produits pour servir comme pesticides, ou comme produits chimiques industriels tandis que d'autres sont des sous-produits générés de manière non intentionnelle lors de la combustion ou des procédés chimiques qui ont lieu en présence des composés du chlore. Aujourd'hui, les Polluants Organiques Persistants sont largement présents, sous forme de contaminants, dans l'environnement et l'alimentation dans toutes les régions du monde.

La communauté internationale a réagi à la menace que représentent les POP en adoptant la Convention de Stockholm en mai 2001. La Convention est entrée en vigueur en mai 2004 et la première Conférence des Parties (COP 1) a eu lieu le 2 mai 2005. Le Sénégal a ratifié la Convention en octobre 2003.

L'objectif de la Convention de Stockholm est de protéger la santé humaine et de préserver l'environnement en réduisant et/ou en éliminant les POP, en commençant avec une liste initiale de douze polluants les plus dangereux : « la sale douzaine ». Sur cette liste figurent quatre substances qui sont produites de manière non intentionnelle (U-POPs) : les biphenyles polychlorés (PCBs), l'hexachlorobenzène (HCB), les dibenzoparadioxines polychlorés (PCDDs) et les dibenzofurannes (PCDFs). Les deux derniers groupes sont simplement connus sous le nom de dioxines.

Ce projet a pour but de faire le point sur la situation des POP au Sénégal et de contribuer à la mise en œuvre de la convention de Stockholm au Sénégal. Pour ce faire, le projet s'est fixé les objectifs spécifiques suivants :

- faire un état des lieux des POP au Sénégal : production et utilisation, sources d'émission et de pollution ;
- évaluer le cadre juridique et institutionnel de la gestion des POP au Sénégal ;
- décrire et évaluer les stratégies de mises en œuvre des PNM (Plan National de Mise en œuvre) au niveau national ;
- et enfin faire des recommandations pour une mise en œuvre efficace de la convention.

## **Méthodologie**

La mise en œuvre du projet a été faite en utilisant la méthodologie suivante :

- revue de la documentation sur la question : rapports d'inventaire des POP au Sénégal ; documents d'information sur la Convention de Stockholm ; rapport sur les dioxines et furanes au Sénégal ; documents sur les risques environnementaux et de santé liés aux POP.
- visite de sites contaminés par des POP et de stockage des déchets (décharge de Mbeubeusse), de démantèlement des batteries usagées (Colobane, Reubeusse)....
- Entretien avec des acteurs clés : experts de la Direction de l'Environnement, des membres de la Commission Nationale de Gestion des Produits Chimiques (CNGPC), le Centre anti-poison, CERES-Locustox, le Centre régional des conventions de Bâle et de Stockholm pour les pays d'Afrique francophone (CRCBRS-AF) et d' autres spécialistes pour discuter sur la situation des POP dans le pays, les risques et dangers et des solutions alternatives.
- diffusion des résultats obtenus à travers la presse nationale et régionale et transmission du rapport aux autorités compétentes.

### **1. Brève présentation du Sénégal**

#### **1. 1 Situation géographique, physique et démographique**

Situé à l'extrême ouest de l'Afrique occidentale avec une façade maritime de plus de 700 km sur l'océan atlantique qui le limite à l'ouest, le Sénégal couvre une superficie de 196 712 km<sup>2</sup>. Le territoire Sénégalais est limité au Nord par la Mauritanie, à l'Est par le Mali et au Sud par la Guinée et la Guinée Bissau.

En 2015, la population du pays était estimée à 14 356 575 personnes (ANSD, 2014). Les femmes représentent 7 202 919 et les hommes 7 153 656, soit respectivement 50,17% et 49,83%. Cette population se caractérise par sa jeunesse, car les 50,4% sont âgés de 18 ans et moins.





Source : [www.au-sénégal.com](http://www.au-sénégal.com)

Le climat est tropical au sud et semi désertique au nord ; il se caractérise par l’alternance d’une saison sèche de novembre à mi-juin et d’une saison humide et chaude de mi-juin à octobre. La pluviométrie moyenne annuelle suit un gradient décroissant du Sud au Nord du pays. Elle passe de 1200 mm au Sud à 300 mm au Nord, avec des variations d’une année à l’autre.

## 1.2 Situation économique

Le secteur primaire connaît une hausse qui passe à 18,2% en 2015 tandis que l’année précédente elle représentait 2,4%. Cette importante augmentation est due au sous-secteur de l’agriculture qui a connu une forte croissance de 31,7% en 2015, alors qu’en 2014, elle était seulement de 1,7% (ANSD, 2014).

Dans le secteur secondaire, on connaît une hausse de 7,1% en 2015 contre 5,3% en 2014. Le sous-secteur des matériaux de construction connaît une progression de 13,6 % en 2015 contre 7,4 % en 2014 (ANSD, 2014). Cette situation est favorisée par l’implantation de plusieurs usines de ciment, les importants chantiers initiés par l’Etat dans le domaine de construction de routes, de logements sociaux et d’aéroport entre autres.

Le sous-secteur de l'énergie connaît une baisse de son accroissement qui passe de 6,2% en 2015, lorsqu'en 2014, il était de 9,7%. Les sous-secteurs électricité et eau connaissent des hausses de 6,1% et 4,5% en 2015. Le sous-secteur de la production chimique enregistre une augmentation de 32,4 % en 2015, tandis qu'en 2014, elle n'était que de 0,2%. La production d'engrais et d'acide phosphorique ayant augmenté respectivement de 32,8 % et 29 %. (ANSD, 2014).

Les importations de pétrole brut ont augmenté de plus de 30% en 2015. Les importations de produits raffinés, quant à elles, augmentent de 5,8% la même année. Ces tendances se traduisent pour le secteur pétrolier par des performances matérialisées par une hausse de 35,5 % en 2015, alors qu'en 2014, un recul de 13,7% était noté (ANSD, 2014).

Les sous-secteurs de la métallurgie, du bois, d'égrenage du coton et de fabrication de textile ont moins contribué à l'essor du secteur secondaire, même si elles ont connu des hausses respectives de 5,1%, 4,2 % et 2,1 % en 2015 (ANSD, 2014).

Pour l'année 2015, un ralentissement est noté dans le secteur ; en effet, une progression de 4,1% y était enregistrée en 2014, alors qu'en 2015, celle-ci n'est que de 3,8%. Dans le même ordre d'idée, concernant le commerce, une hausse de 3,9% est enregistrée, tandis qu'en 2014, elle était de 5,4%. Cette situation s'explique par la baisse de la vente des véhicules et des hydrocarbures (ANSD, 2014).

Relativement au transport, on note une hausse de 9,5%, alors qu'une progression de 2,0% était enregistrée en 2014 (ANSD, 2014).

Parallèlement, les principales industries sources de pollution sont l'agroalimentaire, l'exploitation du phosphate, la production d'électricité, la production d'engrais, la raffinerie de pétrole, les entreprises minières et d'exploitation aurifère, de zircon, matériaux de construction, etc. 90% de la production de l'électricité (638000 kw en 2010) proviennent des combustibles fossiles; les 10% restants proviennent des sources d'énergies renouvelables<sup>1</sup>. Presque toute l'électricité produite au Sénégal provient des combustibles fossiles, ainsi les centrales

électriques sont une source importante de pollution de l'air. Les PM, le SO<sub>2</sub>, et les NO<sub>x</sub> (oxydes d'azote) sont les principaux polluants émis par les sources industrielles. (ANSD, 2014).

Le Sénégal se caractérise par un très important secteur informel. Ainsi, une enquête réalisée par la Direction de la Prévision et de la Statistique (DPS) en 2002 a révélé que dans la seule région de Dakar, le secteur informel non agricole a produit, en 2002, 508,8 milliards de FCFA (928388653.96 USD Dollar) de biens et de services et a créé 356,3 milliards de valeur ajoutée, soit 9,6% du Produit Intérieur Brut (PIB). De plus, le secteur informel (hors secteur agricole) a participé à hauteur de 2 143 milliards de FCFA à la formation du PIB en 2011, soit 31,7%. L'informel est le premier secteur pourvoyeur d'emploi, puisqu'il emploie plus de la moitié de la population active<sup>2</sup> occupée. Il découle des résultats de la phase 2 de l'enquête 1-2-3 que les 281 600 unités de production informelles des activités marchandes non agricoles de Dakar ont créé 434 200 emplois (DPS, 2011).

Cependant, Malgré son dynamisme et son importance pour l'économie sénégalaise, beaucoup de griefs sont portés contre le secteur informel. En général les activités du secteur informel se réalisent en marge de la législation pénale, sociale et fiscale et ne respectent aucune norme environnementale et sanitaire. Pour cette raison, elles sont souvent, de par leur mode opératoire et/ ou les substances utilisées, sources de problèmes environnementaux et de santé publique. C'est le cas au Sénégal où beaucoup d'activités du secteur informel sont soupçonnées d'être des sources potentielles de dioxines et de furanes.

## **2. Les Polluants Organiques Persistants (POP) : inventaires du PNM1**

### **2.1 Pesticides POP**

Le Sénégal a réalisé un premier inventaire sur les POP en 2005. L'inventaire avait porté sur les pesticides POP (Dieldrine, DDT) et sur des produits émis non intentionnellement (dioxines et furanes) résultant de processus de combustion.

### **2.2 Pesticides POP obsolètes**

En novembre 2001, l'inventaire des pesticides périmés au Sénégal a évalué à 510 tonnes environ produits périmés, sols et contenants pollués. Parmi ces produits périmés, il y avait seulement deux (2) pesticides POP :

- la dieldrine 5 % UL avec une quantité totale 59 780 L dans les locaux de l'ex-OCLALAV à Richard Toll, et à Dakar ;

- 44 m<sup>3</sup> de sols pollués par la dieldrine à 50 m du canal de la Taoué qui alimente le lac de Guiers avec les eaux provenant du fleuve Sénégal).

Concernant le DDT un stock de 250 kg de poudre désinfectante à 10% PP a été recensé au niveau du Service Régional de l'Hygiène (SRH) à Dakar. Ce stock obsolète provenait de l'Hôpital Principal de Dakar. Il faut noter que le DDT n'est plus utilisé par les structures sanitaires dans la lutte contre le paludisme depuis 2000. En effet, ces dernières utilisent depuis quelques années la Deltaméthrine, dans le cadre du Programme National de Lutte contre le Paludisme (PNLP).

Au total, quatre cent vingt-neuf (429) tonnes de pesticides périmés y compris les pesticides POP ont été collectés et éliminés durant les mois d'octobre à novembre 2003 par les compagnies SAVA (Allemagne) et TREDI (France).

### **2.3 Polychlorobiphényles (PCB)**

L'inventaire de 2001 a révélé la présence de 36 tonnes de PCB et 74 tonnes de contenants pollués pour une masse totale de 110 tonnes en septembre 2002. Cependant, la CSS et d'autres fabriques de produits alimentaires ou d'emballages ont compris l'enjeu que présentent les PCB et optent progressivement pour les transformateurs et condensateurs à huiles normées ISO 9002.

### **2.4 Dioxines et furanes**

Le premier inventaire a porté sur les émissions de dioxines dans la ville de Dakar. La répartition des émissions donne 11g TEQ de dioxines/an dans l'air ; 0,05 g TEQ de dioxine/an dans les résidus. Quant aux sources : 0,001 g TEQ de dioxine /an pour la génération d'énergie par combustible fossile, 5,6 g TEQ de dioxines/an dans les résidus, les centrales à biomasse : 2, 512 grammes TEQ de dioxines/an dans l'air et la production de ciment : 0,33 g TEQ de dioxine/an dans l'aire, 0,06 g TEQ de dioxine/an dans les résidus. La production de chaux : 0,000002 g TEQ de dioxine/an dans l'air, les procédés de combustion non contrôlés : 132 g TEQ de dioxines/an rejet dans l'air et 264 g TEQ de dioxines/an dans les résidus. Quant au secteur du transport, le facteur d'émission est de l'ordre de 2,2 microgrammes TEQ/tonnes pour l'essence avec plomb, encore utilisé à cette époque. L'essence une émission dans l'air de 1,5 g TEQ de dioxines/an et le gasoil une émission de l'ordre de 0,04 g TEQ de dioxines/an.

## **3. Les Polluants Organiques Persistants (POP) : inventaires du PNM2**

### **3.1 Pesticides POP**

Les résultats du dernier inventaire (2014) ont montré que le Sénégal ne produit et n'utilise pas de pesticides POP inscrits dans les Annexes de la Convention (Aldrine, Dieldrine, Endrine, Chlordane, Mirex, Heptachlore, Toxaphène, Hexa chlorobenzène et DDT) et des 06 nouvellement inscrits (Alphahexachlorocyclohexane, Bêta-hexachlorocyclohexane, Lindane, Endosulfan, Chlordécone, Pentachlorobenzène).

Un stock de ROCKY 386 EC, une formulation contenant des matières actives interdites comme l'endosulfan, est disponible dans certains magasins de distribution et de vente des produits chimiques. Cependant, du fait de la porosité des frontières, des utilisations incontrôlées de POP pesticides sont souvent constatées dans le secteur agricole particulièrement dans la zone des Niayes et de la vallée du Fleuve Sénégal.

### **3.2 Les pesticides obsolètes**

Lors du deuxième inventaire des pesticides obsolètes (2014), des quantités pesticides obsolètes ont été inventoriées au niveau des structures telles que la DPV, la CSS et la SODEFITEX. Ces stocks sont estimés pour la CSS à 9 895 kg/L sans les emballages et les matières souillées, et pour la SODEFITEX à 46 825 L. Ainsi, il a été répertorié 246 000 litres de Dursban, 240 litres de Chlorpyrifos, 2000 litres de Dimilin OF-6 (diflubenzuron), 2000 litres d'Asmithion L50 (fénitrothion) et 1600 litres de malathion 96% ne correspondaient plus aux critères appropriés de la FAO pour une utilisation agricole.

### **3.3 Polychlorobiphényles (PCB)**

Les polychlorobiphényles (PCB) sont des produits chimiques industriels de synthèse. Ils sont présents notamment dans les fluides hydrauliques, la cire coulée, les pigments, les papiers autocopiants, les pompes à vide, les compresseurs, les systèmes de transfert de chaleur, les équipements électriques... Ils sont utilisés dans les transformateurs et les condensateurs électriques en raison de leur résistance au feu et leur propriété d'isolant.

Les PCB peuvent être émis lors de leur fabrication ou utilisation inappropriée, lors de fuites accidentelles pendant leur transport, lors des traitements de déchets dangereux et des décharges. Au Sénégal on retrouve les PCB dans les secteurs suivants :

- la SENELEC qui produit et distribue l'électricité dans l'ensemble du pays ;
- les entreprises industrielles achetant de la moyenne tension et exploitant leurs transformateurs ;
- les sociétés de vente, de réparation et d'entretien des transformateurs ;
- les industries agro-alimentaires qui disposent de transformateurs.

En 2014, l'inventaire des Polychlorobiphényles (PCB) a permis de recenser au total mille deux cent quarante-trois (1243) transformateurs en service et hors service supposés contenir des PCB (voir tableau 4) car les années de fabrication varient de 1950 à 1990. Sur ces 1243, trente-trois (33) sont hors service et vingt-quatre (24) sans aucune indication.

La répartition des équipements à PCB au Sénégal par zone géographique a montré que la majorité des transformateurs se trouve dans les zones urbaines avec 63,9% pour la région de Dakar et 7,6% pour la région de Thiès. Les 22,5% sont répartis comme suit : 6,1% à Saint louis, 5% à Ziguinchor, 2,8% à Diourbel, 0,6% à Fatick, 2,9% à Kaolack, 1,2% à Kolda, 1,5% à Louga, 2,1% à Tambacounda.

Ceci s'explique par le fait que ces zones urbaines sont aussi les zones les plus industrialisées. En fonction de la répartition des transformateurs par période de fabrication, 64,4% des transformateurs ont une date de fabrication située entre 1981-1990 et 23,9% ont été fabriqués entre 1971-1980 ; et sur les 1243 transformateurs inventoriés, 1205 ont une puissance comprise entre 25-5000 W et pour 35 formateurs il y a pas d'indication (Source, PNM 2016).

Tableau 1 : Pourcentage des tests effectués sur la population totale

Pays	% de tests PCB sur la population totale	% > 50 ppm sur population testée	% < 50 ppm testés
Sénégal	0,00%	ND	ND

Source : Inventaire national des PCB, 2014

Tableau 2: Nombre d'appareils inventoriés, répartition par catégorie et pourcentage contenant du PCB

Pays	Nombre d'appareils	% de tests PCB sur	% PCB > 50	% PCB < 50	Nbre Transformateurs	% de transformateurs PCB	Nbre transformateurs à huile	Nbre transformateurs à huile
------	--------------------	--------------------	------------	------------	----------------------	--------------------------	------------------------------	------------------------------

	reils sur le réseau	la population totale	ppm sur population testée	ppm testés	mateurs PCB		minérale < 50 ppm	minérale > 50 ppm
<b>Sénégal</b>	3 459	ND	ND	ND	101	2,92%	1 679	1 679

Tableau 3: Transformateurs identifiés comme fabriqués avec des PCB ou contenant des PCB

Evaluation faite à partir des données de fabrication ou présumées fabriqués avec du PCB par défaut.

Pays	Nombre d'appareils sur le réseau	Nbre Transformateurs PCB	% de transformateurs PCB	Poids Total transformateurs PCB kgs	Poids diélectrique PCB kgs	Poids vide kgs
<b>Sénégal</b>	3 459	101	2,92%	72 821	21 846	50 975

Tableau 4: Transformateurs à huile minérale contaminés

Evaluation faite à partir de dosage de chlore ou présumé contaminer par défaut.

Pays	Nombre d'appareils sur le réseau	Nbre transformateurs à huile minérale > 50 ppm	Poids total TrHuile minérale contaminée > 50 ppm kgs	Poids total Huile minérale contaminée > 50 ppm kgs	Poids vide Tr Huile minérale contaminée > 50 ppm kgg	Observations
<b>Sénégal</b>	3 459	1 679	1 210 559	278 429	932 130	Taux de 50% par défaut sur les huiles minérales

Au Sénégal, 3459 transformateurs ont été inventoriés, 1679 transformateurs ont été identifiés contenant de l'huile minérale > 50 ppm, et 1 210 559 kg de transformateurs à huile minérale sont contaminés.

Au niveau de la SENELEC, 732 transformateurs ont été répertoriés et des prélèvements ont été effectués sur 572 appareils (CRCBS-AF, 2016).

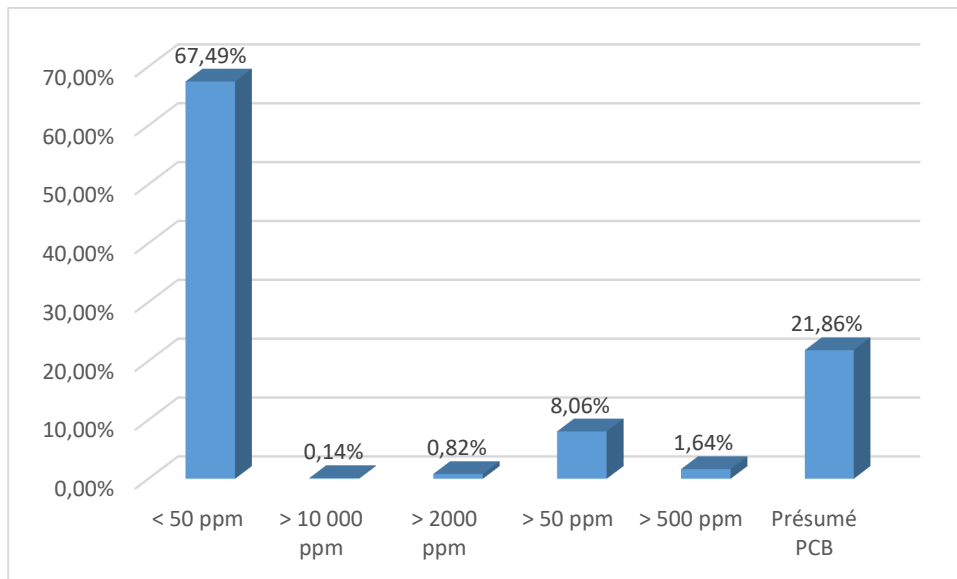


Figure 1: Transformateurs contenant des PCB ou présumé PCB

Source : CRCBS-AF, 2014

Comme nous pouvons le constater sur la figure 1, 67,49% des appareils identifiés au niveau de la SENELEC ont une teneur supérieur <50 ppm et 21,86% sont supposés contenir du PCB.

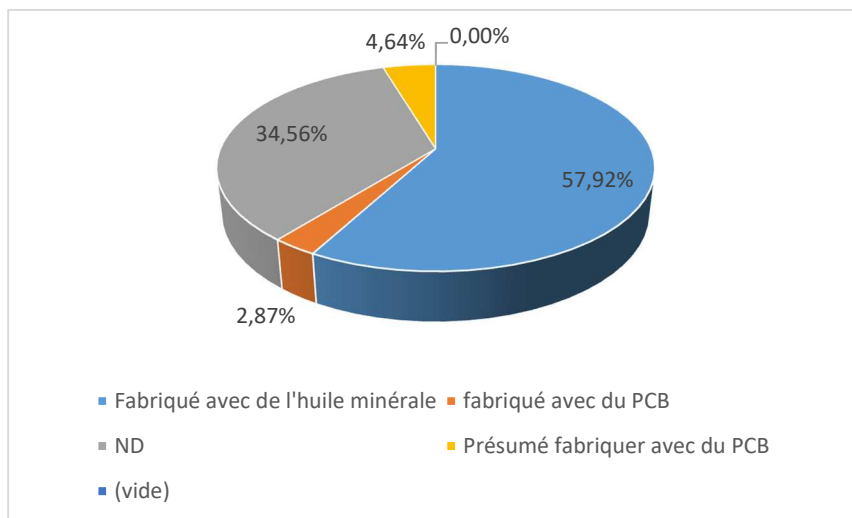


Figure 2: Etat des lieux des transformateurs inventoriés fabriqués avec de l'huile minérale ou avec du PCB

Plus de 57% des transformateurs au niveau de la SENELEC sont fabriqués avec de l'huile minérale, plus de 4% sont présumés fabriqués avec du PCB, seulement plus de 2% sont fabriqués avec du PCB et plus de 34% des transformateurs n'ont pas été définis.



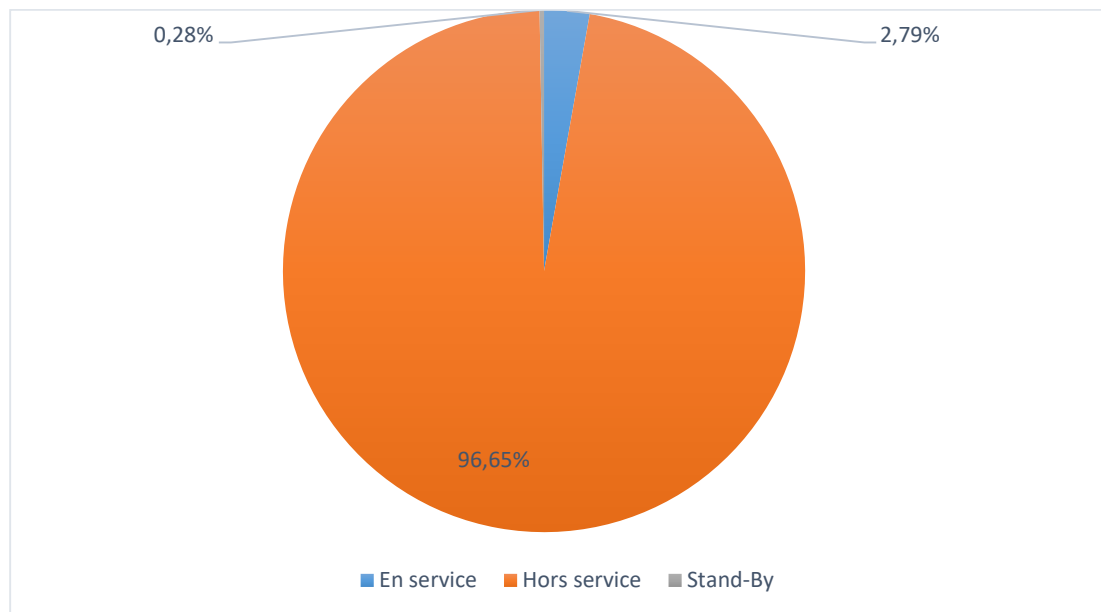


Figure 3: Etat des transformateurs inventoriés

L'inventaire a fait ressortir que plus de 95% des transformateurs étaient hors services c'est-à-dire ne sont plus utilisés et que seulement 2.79% sont en service (voir figure). L'inventaire a également fait ressortir l'existence de mille (1000) litres de liquide diélectrique contenant des huiles PCB, stockés dans 5 fûts de 200 litres chacun au niveau des ICS MBO et de la centrale C3 du Cap des Biches.

### 3.4. Polybromodiphényléthers (PBDE)

Certains de ces agents sont utilisés pour ignifuger des matériaux aussi divers que les plastiques les téléviseurs, les ordinateurs, les composants électroniques, les matériels électriques et d'éclairage, les tapis, le matériel de couchage, les vêtements, les composants automobiles, les coussins en mousse et autres textiles ignifugés (Alaee et al, 2003 ; Prevedouros et al, 2004 ; SFT, 2009). Les POP PBDE ont été aussi très utilisés dans de nombreux secteurs industriels pour la fabrication de divers produits et articles, y compris des articles de consommation.

Sur la base des résultats de l'inventaire, il est noté que la plupart des véhicules âgés de plus de 10 ans (47% sur le total des véhicules) est susceptible de contenir des POP-PBDE (PNUE, 2010) compte non tenu des véhicules pour lesquels l'âge est indéterminé.

Toujours d'après les résultats de l'inventaire, les quantités de POP-PBDE dans la mousse des véhicules actuellement en service dans l'année d'inventaire 2013 sont de 1 223 kg pour les camions et voitures en provenance des USA et 1 100 Kg en provenance d'autres pays et 85 kg pour les bus en provenance des USA et 416 Kg pour ceux en provenance d'autres pays. Environ 895 kg de POP-PBDE provenant des mousses de polyuréthane des véhicules sont entrés dans leur phase de fin de vie entre 2005 et 2013.

Selon toujours, l'inventaire de 2014, le Sénégal disposerait de 16 tonnes (valeur minimale) et 46 tonnes (valeur conservatrice) de POP PBDE contenus dans les moniteurs d'ordinateur CRT et les téléviseurs CRT détenus par les ménages à l'échelle nationale. L'inventaire a montré que les écrans et moniteurs CRT contiendraient au minimum 528 Kg de PBDE et au maximum 1541 kg de PBDE.

### **3.5. dioxines et furanes**

A la différence des autres polluants organiques persistants, les dioxines et les furanes ne sont pas des molécules synthétisées dans un but particulier (pesticides, fluide réfrigérant...), mais des composés non intentionnels, qui se forment dans certaines conditions. Les dioxines peuvent être théoriquement générées par chauffage, à partir de n'importe quel composé chloré, y compris le plus inoffensif, jouant le rôle de "source de chlore" (précurseurs).

Dans le PNM 2014, l'inventaire préliminaire des dioxines et furanes a été fait à partir des recommandations du Toolkit du PNUE. Les activités tels que le brûlage des câbles, de déchets électroménagers et électroniques, utilisation des pneus et des huiles usées comme combustibles du secteur informel, ont été considérés comme des sources potentielles de dioxines et furanes.

#### **3.5.1 Au niveau des industries**

Les sociétés suivantes ont été recensées comme émetteurs potentiels de dioxines (Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés, 2004) .Au Sénégal des activités du secteur non structuré (informel) s'ajoutent à la liste des sources industrielles (formelles) d'émissions de dioxines et furanes.

#### **3.5.2 Production de dioxines à partir de la combustion de la biomasse**

Au Sénégal, la biomasse avec le bois-énergie et le charbon de bois, représente la principale source d'approvisionnement en énergie des ménages. Elle contribue à hauteur de 84% dans leur consommation énergétique et constitue par ailleurs la source d'énergie dominante dans le bilan énergétique national avec 42 %. La biomasse est la première source d'énergie primaire (55%). Bien que considérée comme renouvelable, l'utilisation de la biomasse comme bois de chauffage et de cuisine génère d'importantes émissions avec un impact nocif sur les populations.

D'après l'inventaire de 2014, les émissions pour le sous-secteur de la biomasse en milieu domestique représentent un total de 5,376 g TEQ/an, environ 44 fois plus important que les émissions au niveau industriel.

Selon les résultats de l'inventaire, les moteurs à quatre temps fonctionnant avec de l'essence sans plomb (avec et sans catalyseur) ou du diesel émettent dans l'air 0,065 g TEQ/an tandis que les moteurs à deux temps fonctionnant avec de l'essence sans plomb émettent dans l'air 0,016 g TEQ/an.

En ce qui concerne les déchets biomédicaux, l'air est le vecteur prédominant pour les rejets dus à l'incinération et au brûlage des déchets biomédicaux. La quantité totale de déchets étant estimée à 1047 tonnes/an en 2005 et 1102 tonnes/an en 2012 et, l'intensité de la source serait égale à 44,080 g TEQ de dioxines/an. Pour les résidus, l'intensité serait de 0,22 g TEQ/an.

### **3.5.3 Production de dioxines et furanes à partir de la production de métaux ferreux et non ferreux**

Selon les données de référence du Toolkit d'identification et la quantification des rejets de dioxines, furanes et autres POP non intentionnel (UNEP, 2013), les entreprises suivantes pourraient présenter des émissions: la SOMETA (refonte de métal et rebus), la FOMSEN (production secondaire de cuivre à partir du recyclage des rebuts des fils de cuivre), l'entreprise GRAVITA Sénégal pour les activités de récupération de plomb et le brûlage dans le secteur informel de DEEE pour la valorisation du cuivre.

Pour ce qui est du plomb au niveau de l'usine GRAVITA, le facteur d'émission considéré pour les rejets atmosphériques a été de 0,8 µg TEQ/tonne. En considérant, une capacité de production

annuelle de 2 500 tonnes par an, les émissions dans l'air sont estimées à 0,020g TEQ/an et la concentration dans les résidus à 0,125 g TEQ /an.



Figure 1 : Fonderie artisanale

Figure 2 : Récupération de Plomb à Thiaroye (Dakar)

### **3.5.4 Production de dioxines et furanes à partir de la production d'électricité et de chauffage**

Rappelons qu'au Sénégal que deux combustibles sont principalement utilisés pour la production de l'électricité : le fioul dans les centrales de la SENELEC et des producteurs privés (à hauteur de 90% selon les données du SIE 2009) et le charbon (essentiellement par les cimenteries). Les données de consommation de combustibles pour la production d'électricité et de vapeurs (chaudières des unités industrielles), sont utilisées pour les émissions estimées de PCDD/PCDF:

- Fioul lourd : 45, 86 ktep = 45 860 tep (SIE, 2013) ;
- Fuel léger : 3,98 ktep = 3 980 tep (données estimées) ;
- Charbon : 207,74 ktep = 207 740 tep (SIE 2013).

En appliquant une valeur de conversion énergétique de 1 tep pour 4, 186 1010 J, c'est à dire, 0,04186 TJ, les équivalences jour suivantes sont déterminées pour les combustibles conventionnels :

- Fioul lourd : 1 920,11TJ/an ;
- Fuel léger : 166, 60 TJ/an ;
- Charbon : 8 695,996 TJ/an.

### **3.5.5 Emissions de dioxines et furanes dans le raffinage de pétrole**

Pour le reformage catalytique, les informations documentées sur le site internet de la Société Africaine de Raffinage (SAR), (la seule société de raffinage de pétrole au Sénégal) a une capacité de production de 1 200 000 tonnes/an. En considérant cette donnée par défaut pour l'année 2012, les quantités émises dans l'air sont de 0,024 g TEQ/an.

### 3.5.6 Emissions de dioxines et furanes dans le secteur du transport

Sur la base de l'inventaire 2, les consommations en diesel et de l'essence pour 2012 sont respectivement de 115 000 tonnes et 650 000 tonnes, les émissions ci-dessous sont obtenues en utilisant les facteurs d'émissions déterminés dans le Toolkit de 2013.

Tableau 5: Emissions de dioxines et furanes par des véhicules de transport routier

Source de catégorie	Consommations (en tonne)	Facteurs d'émission (µg TEQ/tonne)	Emissions (g TEQ/an)
Moteurs à 4 temps (diesel et essence sans plomb et sans catalyseur)	649 942	0,1	0,65
Moteurs à 4 temps (essence sans plomb et avec catalyseur)	108 558	0,001	0,00
Moteurs à 2 temps (essence sans plomb et sans catalyseur)	6 500	2,5	0,016
total	<b>765 000</b>		<b>0,081</b>

Source : PNM Sénégal, 2016

Les moteurs à quatre temps fonctionnant avec de l'essence sans plomb (avec et sans catalyseur) ou du diesel émettent dans l'air 0,065 g TEQ/an tandis que les moteurs à deux temps fonctionnant avec de l'essence sans plomb (émettent dans l'air 0,016 g TEQ/an.

### 3.6. Perfluorooctane sulfonate (PFOS)

Le Sulfonate de Perfluorooctane (C<sub>8</sub>F<sub>17</sub>SO<sub>3</sub>) est un anion totalement fluoré. C'est un produit chimique synthétique appartenant à une vaste famille de composés connus sous le nom de composés perfluorés et sulfonatesperfluoroalkyles (PFAS) (OSPAR, 2005).

Le Sénégal ne fabrique ni n'exporte de PFOS, ses sels et ses précurseurs sauf s'il y est présent fortuitement, est interdite sauf exceptions (c'est-à-dire dans certaines mousses extinctrices à

formation de pellicule aqueuse (mousses AFFF) et dans d'autres produits tels que les liquides hydrauliques destinés à l'aviation ainsi que certains produits utilisés dans les procédés photographiques ou photolithographiques).

Cette catégorie de POP a été inventoriée pour la première fois au Sénégal en 2014. L'inventaire a montré la présence dans le secteur de l'industrie de mousses anti incendie susceptibles de contenir du SPFO ou ses substances apparentées. Au total 6 800 litres ont été répertoriés dont 1 200 litres à ORYX Sénégal (région de Dakar) et 5 600 litres aux Industries Chimiques du Sénégal (région de Thiès) et ont été fabriquées en 1999 bien avant 2003.

En ce qui concerne les tapis et moquettes synthétiques, des quantités comprises entre 979,9155 tonnes au minimale et 9799,155 t/an ont été trouvés en se basant sur les importations qui tournaient autour de 1 959 831 kg/an avec une teneur de 500-5000 mg SPFO/kg.

La lutte contre la fracture numérique engagée depuis le sommet de l'information à Genève, en 2003, a entraîné l'augmentation d'équipements électriques et électroniques. Ces équipements souvent de seconde main deviennent rapidement obsolètes et augmentent ainsi les quantités de déchets électriques et électroniques (DEEE).

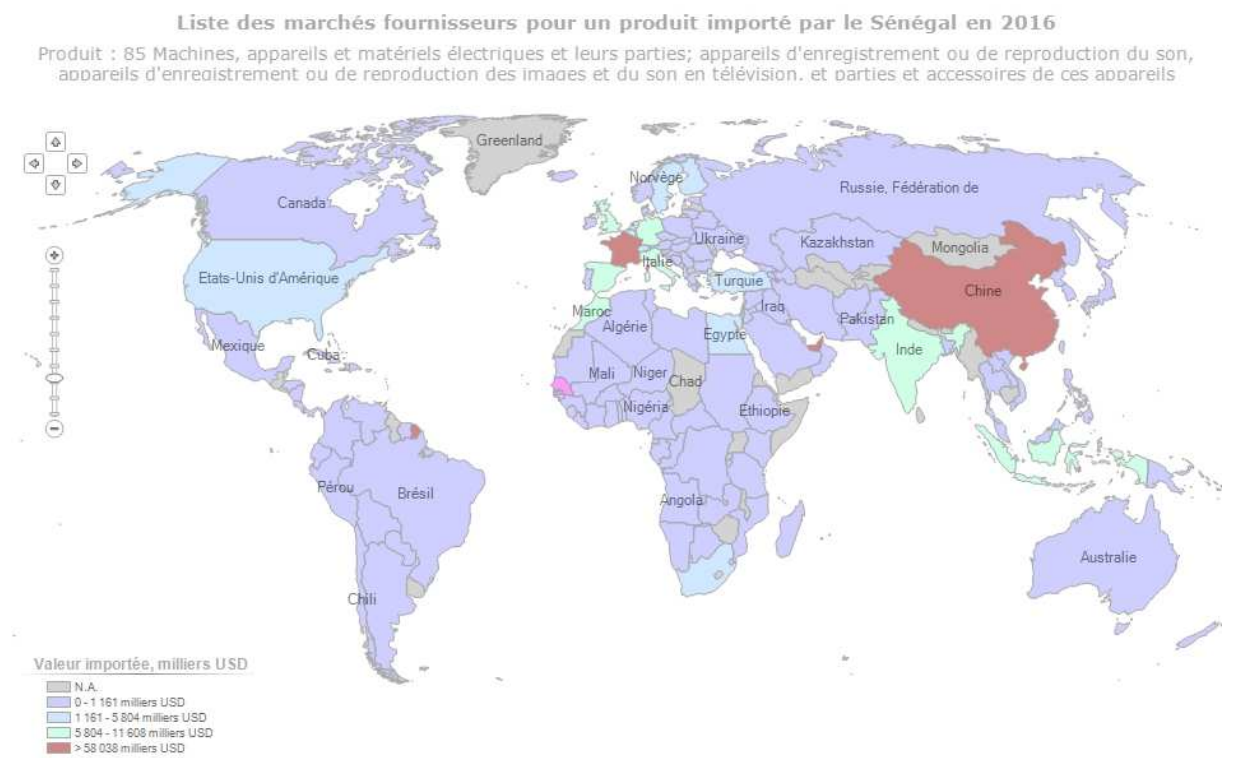


Figure 4: Liste des marchés fournisseurs pour un produit importé par le Sénégal en 2016

En 2007, la quantité de déchets issus des ordinateurs et des téléphones portables était de l'ordre de 650 tonnes (Wone et Rochât, 2009). Selon ces auteurs, ce taux devrait dépasser les 2000 tonnes en 2015. Selon une autre étude réalisée en 2008 par Gassama Cheikh, plus de 20.000 tonnes de déchets générés par des équipements électroniques et informatiques de seconde main entrent au Sénégal, sans aucun contrôle.

Selon l'agence de l'Informatique de l'Etat (ADIE), en ce qui concerne les déchets traités au sein de l'agence, seuls les circuits imprimés et les disques durs d'ordinateurs portables sont susceptibles de contenir des SPFO (voir tableau).

Selon les résultats de l'inventaire, plus de 655,1 kg de déchets susceptibles de contenir du SPFO ou de ses substances apparentées sont stockés dans cette structure de l'Etat. Ainsi, sur cette base a été estimé les quantités de SPFO présentes dans les déchets électriques et électroniques qui serait de 0,13 tonnes/ an de PFOS et au minimum 0,65 t/an.

Tableau 6: Déchets contenant du SPFO

Catégorie de l'article ou de la préparation	Stocks de déchets en (Kg)	Teneurs en valeurs approximatifs (mg SPFO/kg)	Quantité de SPFO tonnes/an
Déchets électriques et électroniques	655,1	200-1000	Minimale : 0,13 Maximale : 0,65

Sur la base du guide d'inventaire, les quantités de SPFO dans les fluides hydrauliques pour l'année 2014 sont estimées comprises entre 0,0817 et 0,1634 tonnes/an. Selon les résultats de l'inventaire, la consommation annuelle nette en SPFO est comprise entre 12491,3 et 66 916,3 kg/an soit environ 12,5 tonnes et 67 tonnes/an. La mousse anti-incendie contenant du SPFO, utilisée dans les aéroports, les sites industriels ainsi que toutes les installations classées qui manipulent des produits chimiques sont susceptibles de contenir du SPFO.

#### 4. Evaluation des résultats des inventaires des POP

Le Sénégal a réalisé son premier PNM en 2004, dans ce premier plan, les inventaires avaient porté sur les pesticides POP (Dieldrine, DDT, Helptachlore), les PCB et les dioxines et furanes. Dans le PNM il était question de mettre à niveau des textes législatifs et réglementaires ; de collecter des données sur la gestion des POP ; de mettre en place des mécanismes d'échanges d'informations pour une meilleure gestion du cycle de vie des produits chimiques, notamment les POP en particulier et de renforcer les moyens humains, logistiques et financiers pour la mise

en œuvre des dispositions de la Convention. L'analyse du PNM 1 révèle un faible niveau de connaissance des POP, la non maîtrise du secteur informel qui est une source importante d'émission de POP (Dioxines et furanes), l'inexistence de technologies propres ou de solutions de remplacement. Il a été également constaté que les activités qui avaient été identifiées n'ont pas pu être réalisées dans leur ensemble surtout la collecte de données et les orientations sur le cadre juridique et institutionnel.

Partant de ce constat, le premier plan a été réactualisé en 2014. C'est dans ce cadre que des inventaires ont été réalisés sur la base d'une part, des guides méthodologiques d'inventaires (PBDE, SPFO, POPNI etc.) élaborés par l'Organisation des Nations Unies pour le Développement Industriel (ONUDI), l'Institut des Nations Unies pour la Formation et la Recherche (UNITAR) et le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE) et d'autre part, du Toolkit 2013 du PNUE.

Les inventaires du PNM 2 prennent en compte de nouveaux POP à savoir les PFOS et les PBDE. Concernant les PCB, l'inventaire de 2006 était juste préliminaire, celui de 2014 est plus approfondi et a été étendu avec un inventaire national des transformateurs susceptibles de contenir du PCB.

Dans l'ensemble, les inventaires des POP restent très sommaires et reposent sur des estimations calculées à partir d'un nombre limité d'activités de collecte de données et certains résultats de détection. Très souvent, les informations obtenues d'activités de détection ne sont pas fondées sur des analyses chimiques, mais simplement sur des tests de densité ou le test Beilstein.

Le premier inventaire des PCB et des équipements en contenant a été conduit en 2014 dans le contexte des activités habilitantes relatives aux POP au titre de la Convention de Stockholm. Pour l'identification des équipements contenant des PCB, les travaux ont porté principalement sur les transformateurs et les condensateurs (correcteurs du facteur de puissance). Les deux inventaires réalisés au Sénégal ont fait ressortir la difficulté et la complexité d'évaluer les quantités de dioxines et furanes émises ou rejetées dans l'atmosphère. L'inventaire des dioxines et furanes décrit dans le PNM 2004 peut être qualifié de préliminaire. Ce sont les facteurs d'émissions du Toolkit qui ont été appliqués faute d'inspection de sites à l'aide de formulaire.



Pour gérer les POP, l'identification et la détection fiables constituent un point de départ essentiel. Pour être en mesure de prendre une décision quant aux options d'élimination ou de traitement écologiquement rationnelle offrant un meilleur rapport coût/efficacité pour un pays particulier, il faut disposer de données concrètes sur la nature et l'étendue du problème posé par les POP.

Comme il a déjà été démontré dans d'autres pays, l'intégration efficace de méthodes de détection utilisées sur le terrain dans les procédures d'inventaire peut conduire à des économies substantielles aux stades ultérieurs de la gestion des POP. Plus les informations sont fiables et plus vite elles sont disponibles, plus rapidement nous pouvons mettre fin à la contamination. Généralement, nous devons prendre en considération l'état et la qualité des inventaires des POP, sans oublier le fait que la gestion des POP varie considérablement d'un pays et d'une région à l'autre.

Les inventaires ou futures inventaires doivent prendre en considération et inclure par exemple les parties prenantes qui ne l'ont pas été précédemment, en améliorant l'exactitude des données existantes, en procédant à une analyse chimique des échantillons détectés positifs, en étiquetant les équipements inspectés à l'aide d'étiquettes harmonisées au niveau régional et en maintenant l'inventaire à partir d'une base de données harmonisée à l'échelle régionale.

Le secteur industriel et les petits consommateurs ont peur de fournir des informations ou d'autoriser l'accès à leur site principalement parce qu'ils craignent des sanctions au cas où l'on découvrirait des POP dans leurs locaux. Les institutions publiques ne réussiront pas à mener à bien leurs tâches complexes sans la participation active et l'assistance des entreprises, des services collectifs et d'autres organisations du secteur privé qui détiennent des équipements contaminés par les PCB.

Il a été constaté que les activités initiales d'échantillonnage, de détection et de vérification sont axées généralement sur les plus grands détenteurs d'équipements susceptibles d'être contaminés par les POP. Toutefois, le processus d'identification doit également porter sur le secteur industriel les plus petits consommateurs et les recycleurs. Il se peut que ces entités, une fois rassemblées, détiennent aussi un nombre significatif de transformateurs et de condensateurs.

## **5. Sources de pollution liées au POP au Sénégal**

### **5.1 Emissions de POP dans l'environnement**

Les Polluants Organiques Persistants (POP) ont suscité l'inquiétude du public en raison de leur omniprésence, persistance dans l'environnement, transportabilité sur de longues distances, leurs capacités de bioaccumulation et leurs effets potentiellement négatifs sur les organismes vivants.

#### **5.1.1 Pesticides POP et pollution des nappes au Sénégal**

Au Sénégal, l'agriculture périurbaine pratiquée dans la zone des « Niayes » occupe une place importante dans l'approvisionnement des populations en produits maraîchers. Elle fournit plus de 80 % de la production nationale en légumes et 40 % en fruits, soit au total une production annuelle de l'ordre de 386 000 tonnes (DAPS, 2015).

L'agriculture sénégalaise utilise en moyenne annuellement 598 tonnes de pesticides solides et 1 336 560 litres de pesticides liquides pour une valeur de près de 10 milliards de francs CFA (Thiam A. & Sarre A., 2003). Le secteur agricole reste le secteur qui utilise plus de ces produits chimiques et particulièrement dans la zone des Niayes. L'utilisation des pesticides a permis d'augmenter significativement les rendements (PAN Africa, 2007) mais est aussi probablement avec leur mauvaise utilisation sont pour beaucoup à l'origine d'effets potentiellement préjudiciables à la santé humaine et à l'environnement (Savadogo P. W et al ; 2006).

Au Sénégal, PAN Africa a recensé 258 cas d'intoxication entre 2002 et 2005 (Thiam. M et Touni E.2009). Une série d'enquête menée par PAN Africa (2003-2004), principalement dans la région de Vélingara (zone cotonnière par excellence), a identifié l'endosulfan comme la cause de 31,2 à 39,9 % des 162 cas d'intoxication, dont 20 morts survenus dans la zone, les 73,2 % étant survenus durant l'application de l'endosulfan (Thiam. M et Touni E.2009).

Dans une étude sur la contamination de la nappe phréatique de la zone des Niayes. Dakar, par les Polluants Organiques Persistants (Cissé I. & al, 2006), des résidus d'endosulfan ont été retrouvés dans 7 échantillons sur 38, avec des concentrations allant jusqu'à plus de 100 ug/ Ciss.I. & al, 2006). Il y a eu également d'autres incidents liés à l'endosulfan par exemple de fortes mortalités de poissons dans la vallée du fleuve Sénégal (Références). Des résidus

d'heptachlore, d'endosulfan, de DDT, de dicofol ont été trouvés sur plusieurs variétés de légumes dans la région des Niayes aux alentours de Dakar (Ceres Locustox, 2008)

Tableau 7: Teneurs en pesticides dans les eaux de puits de la zone des Niayes

Site de prélèvement (15 puits/localité)	Endosulfan	
<b>Niaga</b>	Moyenne	nd
	Min-Maxi	-
<b>Malika</b>	Moyenne	0.14 ± 0.32
	Min-Maxi	nd – 0.40
<b>Thiaroye</b>	Moyenne	2.35 ± 1.59
	Min-Maxi	nd – 3.70

Source : Cissé I. et al, 2006

Les mauvaises pratiques agricoles, la vulnérabilité du milieu, et la faible profondeur de la nappe concourent à augmenter les risques de contamination. Ainsi, les analyses faites sur la nappe phréatique dans la zone des Niayes de Dakar dans six sites (carte 2) montrent des niveaux de contamination réelle. En effet, contrairement aux normes de potabilité de l'eau, édictées par la OMS (1994), qui sont de 0.1µg/l d'une matière active distincte, et 0.5µg/l de matières actives au total, on peut constater que l'ensemble des 20 puits analysés, sont pollués.

Tableau 8: Teneur de quelques pesticides organochlorés dans les sols dans la zone des Niayes de Dakar

	Résidus de pesticide en µg/kg											
	pH	g HC H	Ala chl ore	Hepta chlor e	Ald rine	o,p'- DDE	Die ldri ne	b- endosu lfan	o,p' DDT	p,p' DDT	Méthox ychlore	Mirex
M OY	6.76	30.31	4.74	3.79	1.16	2.68	0.77	2.67	1.79	7.93	110.54	2.68
±	1.32	72.29	13.18	5.05	0.96	5.46	2.35	10.99	5.68	3.67	252.15	10.98

Source : Cissé I. et al, 2006

La concentration moyenne de matières actives des pesticides recherchés (le malathion, le chlorpyrifos éthyle et méthyle, le lindane, l'endosulfan, la cyperméthrine et la deltaméthrine) dépasse les normes de concentration admises à l'exception du lindane (0.22 µg/l) et de la deltaméthrine (0.079 µg/l). Les concentrations moyennes de résidus présents dans la nappe

notamment pour le malathion, le chlorpyrifos-méthyle et le chlorpyrifos-éthyle sont respectivement de 11.88µg/l, 1.45µg/l et, 0.73µg/l.

Tableau 9: Concentration moyenne de pesticides dans la nappe phréatique dans la zone des Niayes de Dakar

paramètres	Teneurs en pesticides (en µg/l)							
	lindane	chlorpyrifos. méthyl	malathion	chlorpyrifos. éthyle	endosulfana	endosulfan b	cyperméthrin	deltaméthrin
moyenne	0.22	1.45	11.88	0.73	1.26	1.84	4.36	0.079
écartype	0.22	1.49	32.97	0.71	4.69	6.73	6.71	0.16

En prenant en compte les concentrations totales, on peut remarquer que les niveaux de contamination atteignent des seuils très élevés. Dans certains puits échantillonnés, concentration totale de matières actives de pesticides est de 162.62µg/l soit 325 fois la valeur guide (0.5µg/l). Le minimum de concentration équivalent à 1.42 µg/l soit près de trois fois la valeur guide a également été observé dans certains puits.

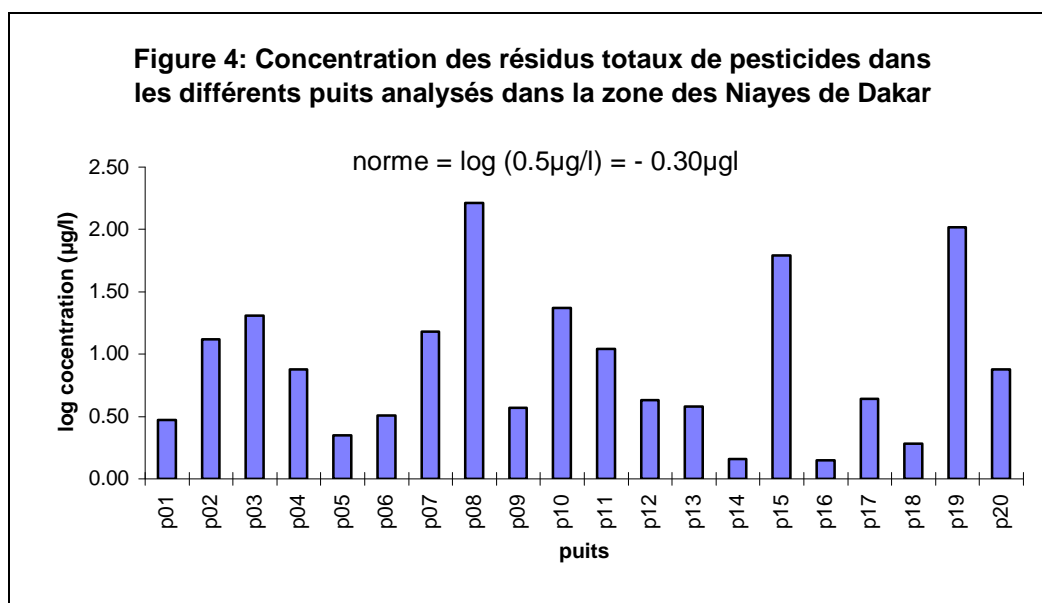


Figure 5: Concentration des résidus totaux de pesticides dans les différents puits analysés dans la zone des Niayes

Source : Cissé I. et al, 2006

La pollution de la nappe est plus marquée dans le site de Guédiawaye avec une concentration moyenne totale de 51.21µg/l soit 102 fois supérieure à la valeur guide, suivi de Malika où la moyenne de la concentration totale est de 37.68µg/l soit 75 fois la norme. Ces sites demeurent ainsi les moins contaminés après Mbao et Niaga qui présente des valeurs moyennes de

concentration totale respective de  $12.7\mu\text{g/l}$  soit 25 fois la norme et  $17.28\mu\text{g/l}$  soit 35 fois la norme (fig 6).

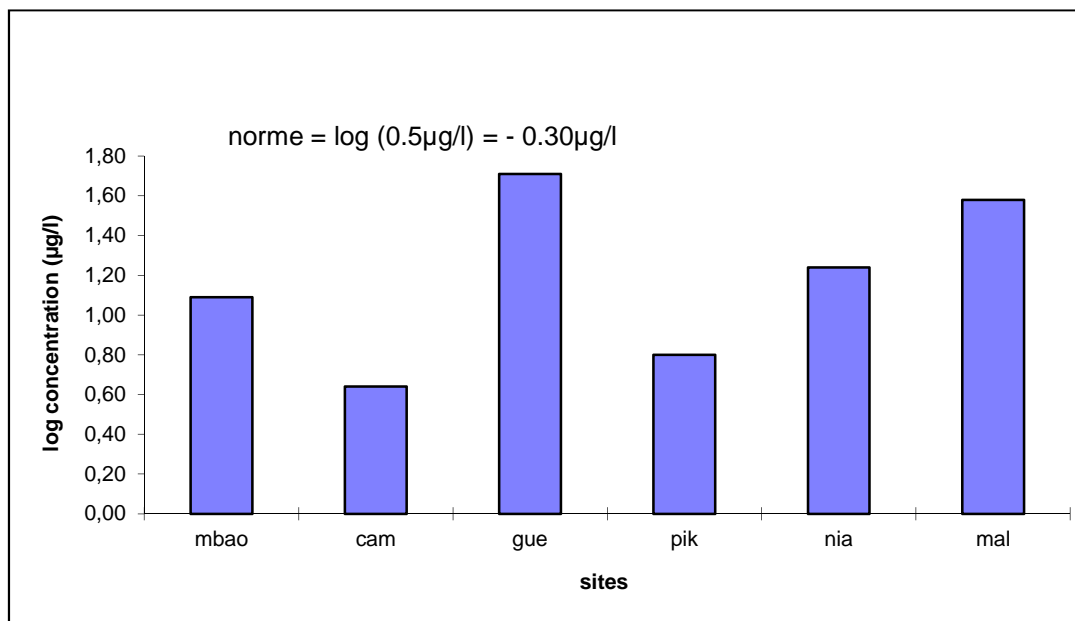


Figure 6: Niveau de contamination de la nappe au niveau des différents sites de prélèvement

Les pesticides organochlorés notamment le lindane dont la valeur guide est de  $2\mu\text{g/l}$  (Rodier, 1996) présente des concentrations faibles dans l'ensemble des puits analysés. Toutefois, on peut noter des pics au niveau de quelques puits avec des concentrations de  $0.82\mu\text{g/l}$ ,  $0.6\mu\text{g/l}$  et  $0.59\mu\text{g/l}$  qui restent toujours en dessous de la limite acceptable. Par contre au regard des concentrations obtenues sur les sols, le g-HCH (lindane) présente des teneurs moyennes  $30.31\mu\text{g/kg}$ . Ce qui pourrait poser des inquiétudes du fait de sa stabilité dans l'environnement qui peut varier de 1 à 15 ans (PAN/CTA, 1993), par conséquent, capable d'entretenir une pollution permanente de la nappe.

Quant à l'endosulfan, les teneurs moyennes dans la nappe phréatique sont de  $1.26\mu\text{g/l}$  pour l'endosulfan alpha et,  $1.84\mu\text{g/l}$  pour l'endosulfan bêta. Les études portant uniquement sur les pesticides organochlorés, montrent des teneurs importantes dans la nappe la phréatique.

La contamination des sols par les pesticides organochlorés, entraîne impérativement une contamination des eaux de la nappe phréatique qui se trouve à une faible profondeur. Les résultats préliminaires sur la contamination des sols par les organochlorés notamment le DDT et ses dérivés, la dieldrine, l'endrine, etc, montrent des niveaux de contamination importante.

Ainsi, dans le but de réduire la contamination des eaux, l'élimination des produits organochlorés persistants dans l'agriculture dans les zones vulnérables doit être une nécessité.

Les pesticides et composés apparentés suivants ont été trouvés :alachlore, aldrine, lindane, cis-chlordane ( $\alpha$ -chlordane ), trans-chlordane ( $\gamma$ -chlordane), chlorpyrifos, , dieldrine, diméthoate, 4,4'-DDT, sulfate d'endosulfan, endosulfan I, endosulfan II, heptachlore, époxyde d'heptachlore, hexachlorocyclopentadiène (HCCPD), hexachlorobenzène, mirex, cis-perméthrine, trans-perméthrine et la trifluraline.

Ainsi, il a été détecté la présence de POP dans les eaux de drainage des drains du Natchié (endosulfan 1,357  $\mu\text{g}$  ; lindane 0,658  $\mu\text{g}$ ), du Ndiaël (endosulfan : 0,788  $\mu\text{g}$  ; lindane : 0,649  $\mu\text{g}$ ) et de l'émissaire du Delta (endosulfan : 1,349  $\mu\text{g}$  ; lindane : 0,747  $\mu\text{g}$ ).

A Dagana, le 4,4'-DDT a été trouvé lors des deux échantillonnages, probablement en raison de sa persistance dans le milieu. Le site de Dagana ne différait pas significativement entre les échantillonnages sont de l'ordre respectivement de 0,1 ppt et 0,05-0,1 ppt. L'Environmental Protection Agency des États-Unis (USEPA) estime que la concentration maximale de 1, 4 n-1 (ppm) de 4,4'-DDT et de ses métabolites dans l'eau protège les organismes aquatiques des effets potentiels de l'exposition. C'est environ 10 fois plus élevé que les niveaux qui ont été mesurés.

### **5.1.2 HCB, Dieldrine et DDT dans l'air ambiant**

Une étude réalisée par CERES Locustox (2012) a révélé la présence de POP dans l'air ambiant dans les sites lesquels des échantillons ont été prélevés.

Les résultats obtenus démontrent la présence du PCB dans les échantillons de puf après 3 mois d'exposition au site de Ngoye (Cordonnées géographiques du site, 14 38'6.00'' N, 16 25'47.00''O). Les PCB ont été détectés avec une valeur comprise entre 0.6 et 0.31 ng/g puf. Celles du  $\alpha$ -HCH varient entre 1.50 à 5.3 ng/g PUF pour IVM et 0.04 à 1.1 ng/g PUF. Pour le  $\beta$ -HCH, la seule valeur exploitable du laboratoire de IVM est de 3.3 tandis que le CERES trouve une gamme entre 2.5 et 17 ng/ g de PUF. Le CERES trouve du  $\gamma$ -HCH entre 0.73 et 1.9 ng/ g puf (Ceres Locustox, 2011). Pour la dieldrine, le laboratoire CERES trouve une valeur comprise entre 0.94 et 7.2 ng /g PUF et pour le p,p'-DDE, les valeurs varient entre 0.93 et 17 ng / g PUF.

### 5.1.3 PCB : étude de cas de la contamination des sédiments dans les zones côtières de Dakar

Sopheak NET (2015) en collaboration avec l'équipe FEBI du LOG-UMR 81 87 et le laboratoire de toxicologie de l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar (UCAD) a étudié les POP tels que les PCB, les HAP et les Me-HAP présent dans les sédiments dans les sites industrielles de Yarakh, Soumbédioume et Rufisque. Même si l'industrialisation n'a pas atteint un niveau très élevé par rapport aux pays développés, la pollution côtière est un réel problème en particulier dans la zone de Dakar qui abrite 80% des activités industrielles et plus de 25% de la population du pays.

Dans cette étude, les PCB et les HAP ont été retrouvés dans les sédiments et des organismes marins. Le niveau de contamination des HAP, des Me-HAP et des PCB dans les sédiments de surface et les organismes aquatiques (une macro-algue, deux espèces d'invertébrés, quatre espèces de poissons et des macro-algues) a été déterminé. Les concentrations dans les sédiments ont été de 2 à 636  $\mu\text{g} / \text{kg}$  pour les  $\Sigma 16\text{PAH}$ , de 3 à 31  $\mu\text{g} / \text{kg}$  pour les M18Me-HAP et de 4 à 333  $\mu\text{g} / \text{kg}$  pour les PCB dans les stations sélectionnées dans la zone côtière de Dakar (Net et al ; 2015)

Les concentrations de HAP déterminées dans les tissus comestibles étaient inférieures par rapport à une étude précédente rapportée par Ndiaye et al. (2012). Les espèces de *Tilapia* présentent les niveaux moyens les plus élevés de HAP et de Me-HAP à  $92 \pm 54$  et  $183 \pm 39$   $\mu\text{g} / \text{kg}$  ps respectivement. Pour les PCB, le plus haut niveau a été déterminé chez les espèces de *Perna perna* (jusqu'à 1228  $\mu\text{g} / \text{kg}$ ) et le niveau le plus bas a été trouvé chez les espèces de *Penaeus kerathurus*. À la base de la chaîne alimentaire, les espèces d'*Ulvalactula* présentaient de faibles concentrations de BPC détectées à  $7 \pm 6$   $\mu\text{g} / \text{kg}$  ps.

Sur la base des recommandations pour la qualité des sédiments (approches ERM-ERL/TEL-PEL), des effets biologiques nocifs sur les PCB et les HAP sur les écosystèmes aquatiques étaient attendus dans la zone côtière de Dakar. Enfin, dans le contexte de la santé humaine, les qualités des espèces marines comestibles issues de trois stations des zones côtières de Dakar ont également été évaluées. Sur la base de la législation de l'Union Européenne, les espèces

sélectionnées présentent une bonne qualité pour la consommation humaine basée sur les PCB et les HAP.

Des concentrations individuelles de PCB ont également été détectées à une concentration plus faible. Cependant, il n'y a pas de données sur la contamination organique rapporté pour deux autres sites sélectionnées dans cette étude. Les résultats ont montré que la distribution de PCB n'était pas homogène. Les PCB détectés dans la zone côtière de Dakar pourraient provenir d'un dépôt atmosphérique involontaire, libérés des équipements, des générateurs, des navires, des véhicules et camions d'échappement dans la zone environnante, mais leur l'origine n'a pas pu être déterminée.

En effet, la plupart des eaux usées domestiques et industrielles sont rejetées directement dans la mer et ces rejets anthropiques permanents peuvent entraîner une dégradation environnementale et écologique des zones côtières. De plus, la marée, importante dans cette zone côtière a un important processus sur le transport de polluants vers la mer.

Une attention particulière doit être accordée aux niveaux chimiques dans les organismes marins comestibles consommés par la population locale. La consommation de poissons et d'invertébrés représente la principale source de protéines pour les habitants de Dakar. Le taux de contamination des PCB dans les aliments marins comestibles a rarement un impact occasionnel sur les organismes aquatiques et aucun impact significatif sur la santé humaine en consommant des espèces ciblées, à savoir la moule, le crustacé, la sole, la sardine, le tilapia et le mullet prélevés dans ces zones côtières de Dakar. Cependant, compte tenu des quelques données disponibles sur le degré de contamination de ces espèces marines et avant toute conclusion finale, il est nécessaire de réaliser des études complémentaires sur ces espèces consommables et autres.

## **5.2 POP dans les aliments**

### **5.2.1 Le cas de l'Endosulfan**

L'étude réalisée sur Contamination des produits agricoles et de la nappe phréatique par les pesticides dans la zone des Niayes au Sénégal (S. Ngom et al. 2012) a révélé une possible exposition des populations aux résidus de pesticides POP via les fruits et légumes consommés quotidiennement. Dans la zone des Niayes, le risque est d'autant plus grand que l'endosulfan a été détecté dans les produits maraîchers.



L'endosulfan est un organochloré pouvant s'accumuler dans l'organisme et induire des effets sanitaires à long terme. Il est interdit dans le traitement des cultures vivrières. Sa présence dans les produits agricoles confirme l'usage incontrôlé des pesticides dans la zone des Niayes.

Tableau 10: Concentrations moyennes d'endosulfan dans quelques produits maraîchers prélevés au niveau d'exploitations agricoles (mg/kg)

Sites de prélèvements	Endosulfan	
Pikine	Tomate	0.007 ±0.006
	Piment	0.008 ±0.002
	Aubergine	0.000 ±0.000
	Feuilles d'oignons	0.010 ±0.010
	Choux pommés	0.025 ±0.004
	Laitue	0.000 ±0.000
Thiaroye	Tomate	0.026 ±0.022
	Piment	0.057 ±0.017
	Aubergine	0.028 ±0.003
	Feuilles d'oignons	0.037 ±0.010
	Choux pommés	6 0.095 ±0.008
	Laitue	0.006 ±0.003

Source : S. Ngom et al. (2012) document

Tableau 11: Concentrations moyennes d'endosulfan dans les produits agricoles prélevés au niveau des marchés de produits alimentaires

Spécifications	Endosulfan	
	CM	LMR
<b>Tomate</b>	0.008	0.50
<b>Piment</b>	0.005	0.05
<b>Aubergine</b>	nd	0.05
<b>Feuilles d'oignons</b>	0.005	0.05
<b>Choux pommés</b>	0.013	0.05
<b>Laitue</b>	nd	0.05

Source : S. Ngom et al. Rev. Sci. Technol., Synthèse 25 : 119- 130 (2012) (voir remarque précédente)

### 5.2.2 Dioxines et furanes : étude de cas de la décharge de Mbeubeuss

La décharge de Mbeubeuss se situe à 15 km au Nord Est de Dakar. Cette décharge, créée en 1968, était destinée au départ à surélever le terrain pour créer la route de Malika. La fermeture

en 1970 de la décharge de Dakar Hann l'a transformé en décharge publique permanente et occupe une superficie de 55 ha en 1989 (BUREAU VERITAS, 1990). Aux alentours de la décharge, les populations riveraines mènent des activités économiques comme l'aviculture, le maraîchage, etc. Les produits issus de ces activités pourraient également être contaminés par les dioxines et furanes rejetés par la décharge.

Une étude menée en 2005 par le Réseau International pour l'Élimination des POP (IPEN) PAN Africa, et ARNIKA avait trouvé que des œufs des poules élevées à l'air libre près du site de la décharge de Mbeubeuss présentaient des niveaux de dioxines 11 fois plus élevés et de biphényles polychlorés (PCB) 1,7 fois plus élevés que la limite en vigueur dans l'Union Européenne. La source potentielle de cette contamination la plus évidente serait le brûlage des déchets contenant du chlore tels que les plastiques PVC qu'on trouve fréquemment dans la décharge, et leur combustion incontrôlée. En outre, les échantillons dépassent les limites proposées par l'UE pour les PCB (en Toxics Equivalents-OMS=WHO-TEQ) de plus de 7 fois.



Figures : Brulages à Mbeubeusse

Le tableau 2 montre que le niveau de dioxine dans les œufs exprimé en poids à l'état frais dépassait de 2,5 fois la limite fixée pour les œufs commerciaux aux Etats Unis. L'Administration Américaine des Aliments et Médicaments (FDA) estime un risque accru de cancer durant toute la vie de 1 sur 10.000 pour les œufs contaminés à un niveau de 1 pg/g ITEQ.

Tableau 12: Niveaux de POP dans les œufs prélevés près du site de la décharge de Mbeubeuss au Sénégal par gramme d'œuf frais

	Niveau mesuré	Limites	Niveau d'Action
<b>PCDD/Fs en WHO-TEQ (pg/g)</b>	3,65	1a	-
<b>PCBs en WHO-TEQ (pg/g)</b>	0,36	-	-
<b>Total WHO-TEQ (pg/g)</b>	4,01	-	-
<b>PCBs (7 congénères) (ng/g)</b>	3,03	-	-

<b>HCB (ng/g)</b>	0,18	-	-
-------------------	------	---	---

Source : PAN/IPEN, 2005

Selon Sambou (2008), les émissions de dioxines connues dans tous les sites d'enfouissement des ordures ménagères ou les unités d'incinération d'ordures ménagères (UIOM) sont très probantes dans le site de Mbeubeuss. En effet, on observe une mise à feu permanente de la décharge provoquée soit par les explosions liées au méthane soit de façon volontaire par les recycleurs de fer ou de cuivre en particuliers qui brûlent des pneus. Ces différents polluants qui sont susceptibles d'impacter négativement la santé de l'homme et des animaux, mais également d'altérer les produits animaux et maraîchers, font qu'il est urgent d'étudier l'impact de la décharge sur les productions animales en général et sur l'élevage porcin en particulier du fait de la relation existant entre les porcs et les restes de cuisines recyclés et de la proximité des exploitations avec la décharge.

Les différents sols observés dans la décharge sont caractérisés par une perméabilité très élevée et par conséquent sont inaptes à constituer le fond d'une décharge publique. Ainsi, pendant la saison des pluies, il se produit une importante infiltration qui entraîne un transfert des lixiviats vers le sous-sol et la nappe phréatique.

Une étude des impacts de la décharge menée par le Département Environnement du Bureau VERITAS de Dakar (1990) pour le compte du Ministère de l'Environnement montrait déjà que l'eau douce provenant de la nappe phréatique serait polluée par la décharge publique sur un large rayon (environ 30 kilomètres). Cette pollution aurait un risque élevé pour certaines populations dont la principale source de boisson reste encore l'eau de puits et toutes les autres qui consomment les légumes et fruits produits autour de la décharge. Ainsi, selon cette étude, il y a un risque élevé de rejets de dioxines et de furanes dans les eaux souterraines.

Des analyses physico-chimiques et biologiques réalisées par le CRDI en 2011 ont montré que la totalité des puits à usage domestique étaient impropres à la consommation du fait de la pollution par des métaux lourds et /ou des microorganismes pathogènes.

### **5.2.3 Présence des POP dans le lait maternel**

Dans un rapport publié par le Centre Antipoison, la DEEC et CERES Locustes (2012), et qui a porté sur le monitoring des POP dans le lait maternel, il apparaît des teneurs élevées de

pesticides POP, de PCDD, de PCDF et des PCB apparenté aux dioxines ont été trouvées dans les échantillons de lait prélevés au Sénégal (CAP, DEEC, 2012). Le lait maternel était une voie d'élimination de ces substances et les concentrations (Beta Hexachlorocyclohexane 48.3 ng/g, Chlordane groupe : 11.7 ng/g, Dieldrien : 3.1 ng/g, DDT groupe : 464.5 ng/g etc.) sont indicateurs d'une probabilité de présence relativement importante de ces substances dans notre pays avec éventuellement des risques environnementaux et sur la santé qui peuvent être non négligeables.

### **5.3 L'élimination des PCB et le cout**

Afin de mettre en œuvre la Convention de Stockholm et d'éliminer les risques posés par les PCB, le Sénégal a mis en œuvre un projet d'élimination des PCB contenus dans les transformateurs. Ce projet a été financé principalement par le Fonds mondial pour l'environnement (FEM).

L'opération d'élimination a été déroulée en deux phases :

Dans la première phase, sur les 238 transformateurs identifiés comme contaminés au PCB, 184 ont été éliminés. Cette opération s'est déroulée du 22 mai 2017 au 10 juillet 2017. Dans la deuxième phase, du 7 août au 29 août 2017, 35 140 kg de déchets ont été emportés dans 2 containers de 40' (voir détails dans le rapport d'élimination, CRCBS-AF). Au total, il a été enlevé un poids total de 245 160 kg de PCB.

## **6. Dispositions juridiques pour la mise en œuvre de la convention de Stockholm**

### **6.1 Aperçu du cadre juridique et institutionnel de la gestion des POP**

Le cadre juridique est composé de conventions pertinentes ratifiées par le Sénégal, des lois nationales et leurs décrets d'application, d'arrêtés complémentaires et de normes. Le premier document de référence dans la réglementation sénégalaise dans le domaine de l'environnement et afférent notamment aux produits chimiques, est la loi N°2001-01 du 15 janvier 2001 portant Code de l'environnement et le décret N° 2001 – 282 du 12 avril 2001 portant application. Son chapitre 4 du titre 2 est entièrement consacré à la problématique de la gestion des produits chimiques.

Il y a également, l'arrêté primatorial n°09415 du 06 novembre 2008 interdisant l'importation, la production et l'utilisation des pesticides et des produits chimiques visés par la Convention de Stockholm sur les POP. Le tableau n°8 en annexe présente les principaux textes juridiques internationaux et nationaux pertinents sur la gestion des Polluants Organiques Persistants.

Concernant le cadre institutionnel, on peut citer les ministères ayant des responsabilités dans la mise en œuvre de la politique et décisions nationales concernant la gestion des POP et les produits chimiques en général :

- Ministère de l'Environnement et du Développement Durable ;
- Ministère de la Santé et de l'Action sociale Santé ;
- Ministre de l'Agriculture et de l'Equipement rural ;
- Ministère du Travail, du Dialogue social, des Organisations professionnelles et des Relations avec les institutions
- Ministère du Commerce, de la Consommation, du Secteur informel et des PME
- Ministère de l'Industrie et de la Petite et Moyenne Industrie
- Ministre de l'Economie et des Finances et du Plan (Douanes, Finances) ;
- Ministre des Infrastructures, des Transports terrestres et du Désenclavement etc.

Suite aux dispositions du Code de l'environnement dans son article L45, il a été mis en place une Commission Nationale de Gestion des Produits Chimiques (CNGPC) par Arrêté N° 2002-0852 du 08 février 2002 portant création de la Commission Nationale de Gestion des Produits Chimiques. La CNGPC a pour rôle de contrôler et de surveiller l'importation, l'utilisation, la production et les mouvements des substances chimiques, nocives et dangereuses ; en gros, elle est le seul cadre habilitée en matière de gestion des produits chimiques au Sénégal. Elle est placée sous la tutelle du Ministère de l'Environnement et du Développement Durable, mais d'autres ministères aussi participent activement à la coordination de cette structure ; notamment le Ministère de l'Agriculture et de l'Equipement rural et le Ministère de la Santé et de l'Action sociale.

La CNGPC est composée des représentants des différents services ministériels, institutions spécialisées, ONG (PAN Africa, CONGAD...) et organisations de la société civile, qui ont chacun un contrôle sur une partie du cycle de vie des produits chimiques.

## **6.2 Evaluation de la réglementation sur les POP**

Le cadre législatif et réglementaire sénégalais en matière de produits chimiques est assez riche comme le montre le nombre de textes législatifs et réglementaires pris dans ce sens. Force est de constater que le cadre règlementaire et institutionnel n'a pas évolué par rapport au PNM de 2004, même si quelques efforts ont été faits tels que la révision du code de l'environnement et l'élaboration d'avant-projets de textes réglementaires.

Cependant, la transcription des dispositions pertinentes de ces Conventions, en particulier de la Convention de Stockholm dans notre corpus juridique nationale, n'est pas en phase avec les engagements auxquels, le pays a souscrit. Cela est la conséquence d'un déficit ou d'une stratégie communication qui n'a pas encore atteint ses objectifs, concernant une catégorie de cibles importante, à savoir les décideurs, d'une part et d'autre part à l'insuffisance de ressources pour l'opérationnalité de la Commission Nationale de Gestion des produits chimiques, qui est une force de proposition de textes législatifs et réglementaires.

Pour répondre aux obligations de la convention, le code de l'environnement de 2002 est en cours de révision. En ce qui concerne la CNGP, elle est en cours de réorganisation en terme de fonctionnement et d'attributions pour une bonne prise en compte et gestion des produits chimiques et POP.

### **7.1 Evaluation de la mise en œuvre de la convention**

#### **7.2 Stratégies de mises en œuvre**

**L'article 7 de la Convention de Stockholm fait obligation** aux pays Parties d'élaborer et de mettre en œuvre des plans nationaux de mise en œuvre (PNM) de ladite Convention. Le PNM devrait mis à jour à intervalles réguliers (tous les 4 ans) et selon les modalités spécifiées par la Conférence des Parties (COP).

Le Sénégal a élaboré son premier Plan National de Mise en Œuvre (PNM) en 2003 ; il a été adopté en 2005 à la COP. Suite à l'inscription de nouvelles substances aux annexes A, B et C de la Convention, ce plan a fait l'objet d'une actualisation en 2016 et soumis au Secrétariat en attente de la prochaine COP.

Dans le cadre de la stratégie de mise en œuvre de la convention de Stockholm, le Sénégal a réalisé les activités suivantes :

- profil national de gestion des produits chimiques de décembre 2002 ;

- inventaire des POP en novembre 2003 ;
- inventaire national des Polychlorobiphényles (PCB) de mars 2003 ;
- profil national sur la Gestion des POP au Sénégal en janvier 2004 ;
- étude socio-économique de l'utilisation des POP au Sénégal en novembre 2004 ;
- plan national de mise en œuvre de la Convention de Stockholm sur les POPs de 2005 ;
- plan de Gestion de l'Élimination Finale des fluides frigorigènes (PGEF) 2007 ;

### **7.3 Participation des principaux acteurs**

En plus des structures gouvernementales, plusieurs autres acteurs interviennent également dans le domaine des produits chimiques (le secteur privé qui importe et fabrique les produits chimiques). Le Sénégal rappelons-le ne fabrique pas des produits contenant des POP. Les seuls POP produits dans le pays sont les polluants organiques produits de manière non intentionnelle (PCDD, PCDF, HCB, PCB). Les différentes institutions, tant publiques que privées, interviennent uniquement dans l'importation, le transport, la commercialisation, la manutention, le stockage, l'utilisation des articles pouvant contenir les POP ainsi que le traitement des déchets.

Le secteur privé intervient dans l'importation, la commercialisation et l'utilisation des produits chimiques et des articles contenant des POP. Les acteurs les plus importants sont les agro-industries, notamment en ce qui concerne les pesticides POP et le secteur de l'électronique qui a connu une croissance rapide. Les sociétés ou entreprises de production et de distribution de l'électricité, sont les principaux détenteurs d'équipements contenant les PCB ou contaminés par les PCB.

Le niveau d'implication des parties prenantes surtout le secteur privé et la société civile reste faible ; elles ont participé à l'élaboration des plans d'action et pourraient avoir un rôle important surtout dans la communication et la sensibilisation des populations sur les impacts des POP, la vulgarisation des textes relatifs aux POP, la promotion des meilleures pratiques environnementales et des meilleures techniques disponibles en vue de la réduction des POP non intentionnels.

En outre, la participation des parties prenantes est limitée, car elles ne comprennent pas le rôle qu'elles peuvent jouer dans le processus de mise en œuvre de la convention et sur les problèmes

posés par les POP. Dans l'idéal, cela devrait faire intervenir toutes les parties prenantes, des organes chargés de la prise de décisions aux cadres moyens et même à ceux qui risquent d'être exposés aux POP sur leur lieu de travail.

Les organisations de la société civile (associations, groupements..) jouent un rôle important et il serait souhaitable qu'elles prennent part aux Comités directeurs des projets pertinents. Cependant, au Sénégal, leur manque de connaissances et leurs capacités limite leur participation active.

#### **7.4 Etat de la mise en œuvre du PNM**

Parmi les conventions internationales adoptées dans le domaine des produits chimiques, la convention de Stockholm est celle qui a le plus impliqué divers acteurs. Le Sénégal essaie tant bien que mal de répondre à ses obligations vis-à-vis de la convention. En effet depuis sa ratification en mai 2003, le Sénégal a déroulé des activités et projets allant dans le sens de la mise en œuvre de ladite Convention.

Cependant, la mise en œuvre du premier PNM se traduit en termes de projets et/ou programmes dont le Sénégal a bénéficié depuis son adoption. La mise en œuvre de la convention s'est heurtée aux obstacles suivants :

- faiblesse des aptitudes techniques ;
- insuffisance des ressources humaines, financières et des infrastructures pour la gestion des substances chimiques ;
- absence de cadres réglementaires et de politiques publiques adéquats pour la gestion des POP
- faible participation des différents acteurs dans la mise en œuvre du premier PNM ;
- absence de mécanismes de suivi évaluation ;
- déficit d'information /sensibilisation du secteur informel ;
- faibles mobilisation des ressources financières dans la gestion écologiquement rationnelle des POP ;
- absence d'une évaluation socio-économique des impacts sociaux potentiels des activités économiques ou autres telles que la gestion des polluants organiques persistants sur tous les secteurs de la société (notamment les communautés locales et les groupes, la société civile, le secteur privé et les gouvernements).



## CONCLUSION

Comme il a été montré tout au long de ce rapport, les POP sont présents dans beaucoup de secteurs et peuvent présenter des effets négatifs sur la santé humaine et l'environnement. En effet, l'étude a révélé d'importantes sources d'émission de ces produits chimiques très toxiques notamment dans le secteur informel. Peu de données fiables sur les rejets sont disponibles. Les services de l'Etat rencontrent beaucoup de difficultés pour contrôler le secteur informel ; or ce secteur constitue la source d'émission de POP qui pose plus de problèmes à la santé et à l'environnement.

Le rapport fait également état d'une contamination de la nappe phréatique par des pesticides POP (endosulfan, dieldrine...) dans certaines localités particulièrement dans la zone des Niayes et la vallée du fleuve Sénégal. La contamination des eaux côtières de la région de Dakar par les PCB et de l'air ambiant a aussi été signalée. Comme le montre, des études réalisées, les êtres humains et les animaux sont aussi exposés aux POP.

L'analyse du cadre réglementaire et institutionnel, montre qu'il existe de nombreux textes réglementaires et un cadre institutionnel assez appropriés pour la gestion des produits chimiques. Mais l'ensemble de ce dispositif réglementaire, juridique et particulièrement le Code de l'environnement ne donnent pas d'éléments précis sur la gestion des POP.

En outre, l'absence de textes juridiques au plan national en vue de l'application effective de la Convention de Stockholm constitue encore une faiblesse au niveau du cadre juridique ; et cela ne plaide pas en faveur d'une application effective des dispositions de la Convention de Stockholm.

Ce travail, ainsi que les données collectées au niveau national montrent la nécessité d'une surveillance des POP et la prise de mesure de précaution et de prévention pour réduire l'exposition aux POP. Parallèlement, il serait pertinent de mettre en place et d'appliquer une bonne stratégie de communication en collaboration notamment avec les ONG, les organisations de la société civile pour sensibiliser toutes les couches sociales sur la dangerosité de ces substances et la nécessité de les remplacer par des alternatives durables qui protègent la santé et l'environnement.

## **RECOMMANDATIONS**

Au terme de ce travail, PAN Sénégal recommande que des mesures urgentes soient prises afin d'atténuer les problèmes liés aux POP et arriver à une gestion écologiquement rationnelle de ces polluants. Il s'agit notamment de :

- mettre à jour le cadre juridique et institutionnel ;
- insérer des dispositions dans le code de l'environnement en révision et des textes juridiques nationaux en vue de faciliter l'application de la Convention de Stockholm ;
- mettre en œuvre des mesures d'élimination, ou au moins de remplacement du liquide diélectrique d'ici 2025 ;
- adopter une réglementation limitant la concentration des POP dans les aliments, qui est la principale voie d'exposition ;
- réaliser des inventaires plus détaillés et complémentaires sur les rejets de dioxines des activités du secteur informel dans différentes matrices de l'environnement : air, terre, eau, produits alimentaires ;
- faire des études sectorielles pour une meilleure connaissance des PBDE et du PFOS (par exemple dans les jouets) ;
- mener des études épidémiologiques et évaluer le niveau de contamination des populations en contact direct ou indirect avec les sources démissions des POP ;
- suivre et contrôler de manière beaucoup plus approfondie les POP tels que les PFOS, les PBDE en menant des études et analyses de laboratoires ;
- promouvoir l'utilisation des Meilleures Techniques Disponibles (MTD) pour les nouvelles installations ou pour les installations existantes ;
- renforcer l'éducation, la formation et la sensibilisation des responsables politiques, des décideurs sur les POP mais aussi les communautés et le grand public notamment les consommateurs ;
- favoriser la participation de la société civile particulièrement à la sensibilisation en vue de l'application de la réglementation en vigueur ;
- mettre en œuvre un programme d'élimination des déchets et équipements en fin de vie contenant les PFOS et le PBDE

L'Etat, la communauté internationale, les partenaires au développement et les bailleurs de fonds doivent allouer des fonds supplémentaires conséquents en vue d'atteindre les objectifs fixés par la convention d'ici 2025.

La tâche est immense et ne peut se concevoir sans des ressources conséquentes pour soutenir les réformes qui doivent être appliquées au Sénégal. Au-delà des aspects financiers, l'aide internationale doit prendre également en compte le transfert de connaissances, de technologies et le partage de données dans le domaine des POP de manière à sensibiliser et convaincre les communautés de l'importance de ces préoccupations.

### **Références bibliographiques**

1. Alae M, Arias P, Sjödin A, Bergman A. An overview of commercially used brominated flame-retardants, their application, their use patterns in different countries/regions and possible modes of release, 683–689 p, *Environ Int.* N°29, 2003 .
2. Centre Antipoison (Ministère de la Santé et de la Prévention). Rapport d'activités de collecte de lait maternel au Sénégal pour l'étude des polluants organiques persistants, 4-7 p, 2008.
3. Ceres Locustox. GMP POP, Résumé des activités effectuées, 15 p, 2011.
4. Direction de l'Analyse de la Prévision et des Statistiques. Rapport final EAA 2011. Dakar, Sénégal : Direction de l'Analyse de la Prévision et des Statistiques : DAPS, 2012.
5. CISSE. B. Les eaux de drainage des périmètres irrigués du delta du fleuve Sénégal : systèmes d'évacuation et qualité des eaux, *Physio-Géo*, Volume 6 | -1, 7-8, 419 Int. J. Environ. Res., 9(2) :419-432, Spring 2015 ISSN : 1735-6865, 2012.
6. CISSE I, FALL S.T. AKINBAMIJO O. DIOP Y. MB., ADEDIRAN S.A L'utilisation des pesticides et leurs incidences sur la contamination des nappes phréatiques et les risques sur la santé des populations dans la zone des Niayes au Sénégal. CRDI (Ottawa, Canada), 98 p, 2001.
7. CRDI/IAGU : Décharge de Mbeubeuss : Analyse des impacts et amélioration des conditions de vie et de l'environnement à Diamalaye (Malika, Dakar), fiche technique de projet, 45 p, 2011.

8. Kim A. Anderson, Dogo Seck, Kevin A. Hobbie, Anna Ndiaye Traore, Melissa A. McCartney, Adama Ndiaye, Norman D. Forsberg, Theodore A. Haigh, Gregory J. Sower
9. K.A. Anderson, D. Seck et al. Passive sampling devices enable capacity building and characterization of bioavailable pesticide along the Niger, Senegal and Bani Rivers of Africa, Published 17 February 2014.
10. Ngom S, Traore S, Thiam MB, Anastasie M. Contamination des produits agricoles et de la nappe phréatique par les pesticides dans la zone des Niayes au Sénégal. Rev Sci Technol, Synthèse 25: 119–130. 2012.
11. Ngom. S et al. Contamination des produits agricoles et de la nappe phréatique par les pesticides dans la zone des Niayes au Sénégal, 2012.
12. Ndiaye et al. Contamination des moules (*mytilus galloprovincialis*) des côtes de la région de Dakar par les hydrocarbures Aromatiques polycycliques (HAPs), 2012.
13. Net. S, Henry. F., et al. Accumulation PAHs, PCBs and Me-PAHs in sediments and marines species in coastal areas of Dakar: contamination level and impacts. Int. Environ. Res. 9(2), 419-432, 2015.
14. PAN Africa/IPEN. Identification et quantification des rejets de dioxines et furanes dans quelques activités du secteur informel dans Dakar, 61 p, 2006.
15. PAN Africa /IPEN. Interdiction de l'endosulfan dans les pays du Sahel en Afrique de l'Ouest, 55 p, 2008.
16. Programme des Nations Unies pour l'Environnement. Outil spécialisé (Toolkit) pour l'identification et la quantification des rejets de dioxines et des furannes-2ème éditions, Préparé par le PNUE substances chimiques, Genève, Suisse, 88 p, 2005.
17. Programme des Nations Unies pour l'Environnement. Outil spécialisé (Toolkit) pour l'identification et la quantification des rejets de dioxines et des furannes, 2ème édition, préparé par le PNUE substances chimiques, Genève, Suisse, 142 p, 2005.
18. Programme des Nations Unies pour l'Environnement. Outil pour l'identification et la quantification des rejets de dioxines, furanes et autres POP non intentionnels, 310 p, 2013.
19. Prevedouros K, Cousins IT, Buck RC, Korzeniowski S.H. Sources, fate and transport of perfluorocarboxylates. Environ Sci Technol 40(1) :32–44, 2005.

20. Prevedouros K., Brorstrom–Lunden E., Halsall C.J., Jones K.C., Lee R.G.M., Sweetman A.J., Seasonal and long–term trends in atmospheric PAH concentrations : evidence and implications, *Environmental Pollution*, 128 (2004), 17-27 p, 2004.
21. République du Sénégal, Ministère de l’Environnement et de la Protection de la Nature-DEEC. Plan National de Mise en œuvre de la Convention de Stockholm sur les POP, 88 p, Mars 2005.
22. République du Sénégal, Ministère du Tourisme et de la Protection de l’Environnement / Direction de l’Environnement : Etude des impacts de la décharge de Mbeubeuss sur l’environnement ; plan d’assainissement et de gestion écologique du site, établi par le département environnement du Bureau VERITAS de Dakar, 146 p, décembre 1990.
23. République du Sénégal, Ministère de l’Environnement et de la Protection de la Nature-DEEC : Plan National de Mise en Œuvre de la Convention de Stockholm sur les POP, 249 p, Mars 2016.
24. RODIER J. L'analyse de l'eau-eaux naturelles, eaux résiduaires, eau de mer, 8ème édition, Paris, Dunod, 13-94p, 1996.
25. Sawadogo P. W., Traore O., Topan M., Tapsoba k. H., Sedogo P. M, Bonzi-Coulibaly, L. Yvonne. (Variation de la teneur en résidus de pesticides dans les sols de la zone cotonnière du Burkina Faso. *Journal Africain des Sciences de l’Environnement*. 1 : 29-39), 2006.
26. THIAM A. et SARR A. Les pesticides au. Sénégal, Ed. PAN Africa. 87 p, 2003.
27. THIAM M., Touni Eloise. Pesticide poisoning in West Africa. *Pesticides News PAN UK* n°85, pp 3-4, 2009.
28. UNEP/GEF. Supporting the global monitoring plan on persistent organic pollutants, Senegal, west african region project gfl 4a76, 2012.
29. Wone S, Rochat D. Rapport technique de l'état des lieux de la gestion des déchets au Sénégal. SENECLIC, 53 p, 2009.

## ANNEXES

**Tableau 4 : Emission de dioxines et furanes dans les industries de production d'énergie Électrique**

Industrie	Matières premières	Produits finis	Produits chlorés		Combustibles			Déchets générés	Système de traitement des déchets
			type	T° d'utilisation	type	Quantité	Puissance		
CSS	Canne à sucre	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sucre blanc raffiné</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acide chlorhydrique</li> <li>Eau de javel</li> <li>Chlorure de sodium</li> </ul>	Température ambiante	Bagasse (5% de soufre)	554573 t/an	26196 Mwh/an	<ul style="list-style-type: none"> <li>Boues de filtration (21857t/an)</li> <li>eau usée</li> <li>Déchets classiques</li> <li>Pièces usitées</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Boues : épandage dans les champs</li> <li>Eau : décantées avant rejet</li> </ul>
SENELEC	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fuel lourd 380 const.</li> <li>Diesel oil (DO)</li> <li>Kérosène, gaz</li> </ul>	Electricité	Trichloro white spirit Acide chlorhydrique	Température ambiante 35 °C	Fuel	350 t	130726 Mwh	<ul style="list-style-type: none"> <li>Boues d'épuration</li> <li>Eaux usées</li> <li>huiles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Boues: récupérées et convoyées à la décharge</li> <li>Eaux : décantées avant rejet</li> <li>huiles : brûlées pour les chaudières</li> </ul>

Industries	Matières premières	Produits finis	Produits chlorés		Combustibles			Déchets générés	Système de traitement des déchets
			type	T° d'utilisation	type	quantité	Puissance		
SONACOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>graines d'arachides et de coton,</li> <li>hexane</li> <li>chlore, vapeur</li> <li>ammoniac</li> <li>alcool, formol, eau</li> <li>graine de moutarde</li> <li>noix palmiste,</li> <li>huiles brutes,</li> <li>soude caustique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Huiles raffinées</li> <li>Tourteaux</li> <li>Vinaigre, javel</li> <li>Moutarde</li> <li>Aliment de bétail</li> <li>dentifrice</li> </ul>	Chlore (Cl2)	Température ambiante	fuel	10 t/j		Huiles minérales	Rejet en mer
								Traces de gasoil et fuel	
					coques	50 t/j	22 tours de vapeur/h	NH3	Pertes dans l'atmosphère
								Hexane	

**Tableau 5 : Emission de dioxines et furanes par les industries chimiques**

Industries	Matières premières	Produits finis	Produits chlorés			Déchets générés	Système de traitement des déchets
			Nom	Quantité	Température de production		
COLGATE PALMOLIVE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matières grasses,</li> <li>• soude,</li> <li>• Acide, sulfonique,</li> <li>• hypochlorite de calcium,</li> <li>• carbonate,</li> <li>• fluorure de sodium,</li> <li>• sulfate d'alumine</li> <li>• acide chlorhydrique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Savons</li> <li>• Détergents en poudre,</li> <li>• détergents liquides,</li> <li>• eau de javel,</li> <li>• dentifrice,</li> <li>• glycérine</li> </ul>	Acide chlorhydrique	117 t/an	25-30°C	<ul style="list-style-type: none"> <li>• gâteaux de javel et glycérine</li> <li>• Eaux usées,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• envoyés à la décharge de Mbeubeuss</li> <li>• envoyées à la mer</li> </ul>
			Hypochlorite de calcium	195 t/an	25-30°C		
SRH	<ul style="list-style-type: none"> <li>• acide sulfurique</li> <li>• terre activée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• huile de base régénérée</li> </ul>	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• goudrons acides</li> <li>• terre décolorante usée</li> </ul>	Envoyée à la décharge



Industries	Matières premières	Produits finis	Produits chlorés			Déchets générés	Système de traitement des déchets
			Nom	Quantité	T (°C)		
ICS MBORO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soufre</li> <li>• Phosphate</li> <li>• Schlamms</li> <li>• Chaux</li> <li>• Soude caustique</li> <li>• Acide chlorhydrique</li> <li>• Fuel, diesel</li> </ul>	Acide sulfurique Acide phosphorique	Trichloréthylène	800 l/an		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gypse</li> <li>• Acide fluosilicique à 20%</li> <li>• Catalyseur usagé</li> <li>• Huile de vidange</li> <li>• Ferraille</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mise en terril après lavage</li> <li>• Rejet à la mer</li> <li>• Stockage dans un magasin</li> <li>• Cession</li> <li>• Cession et réutilisation</li> <li>• Vendu</li> </ul>
ICS MBAO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• soufre</li> <li>• potasse</li> <li>• sulfate</li> <li>• urée</li> <li>• ammoniac</li> <li>• boracine</li> <li>• fuel lourd</li> <li>• fuel léger</li> </ul>	Engrais	néant			<ul style="list-style-type: none"> <li>Boues de gypse</li> <li>Huiles usagées</li> <li>Ribbons (résidus d'engrais, sulfate de potassium, chlorure de potassium)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Récupérées et mélangées à du phosphate</li> <li>Récupérées par un repreneur</li> <li>Recyclés pour la fabrication d'engrais</li> </ul>

Industries	Matières premières	Produits finis	Produits chlorés			Déchets générés	Système de traitement des déchets
			Nom	Quantité	Température de production		
SEIGNEURIE AFRIQUE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Résines</li> <li>• Pigments</li> <li>• Craie en poudre</li> <li>• Solvants siccatifs</li> <li>• Additifs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peintures</li> <li>• Diluants</li> <li>• Vernis</li> </ul>	Vigor Caoutchouc chloré		Température ambiante	Solvants sales	Décantation : surnageant récupéré par le secteur informel
SENCHEM	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solvants pétroliers, surfactants,</li> <li>• huiles,</li> <li>• matières actives</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produits phytosanitaires (herbicides, insecticides, fongicides, nématicides)</li> </ul>	Endosulfan		Inférieure à 52°C	Cyclohexane	Vidange par camion
			chlorotalonil			Diméthoate	Combustion à Dougar
			Acétachlore			Solvants de rinçage	Rejet dans les égouts
			Alachlore				

**Tableau 6 : Emission de dioxines et furanes dans ??? Les industries de transformations des métaux**

Industries	Matières premières	Produits finis	Four utilisé				Déchets générés	Système de traitement des déchets
			type	capacité	Durée	Température de production		
LTS (SOSETRA)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fil machine</li> <li>Poudre de tréfilage (lubrifiant)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fer à béton</li> <li>Treillis soudés</li> <li>Pointes grillage</li> <li>Fil barbelé</li> <li>Fil recuit</li> </ul>	Four à fuel	3 t	3 h	800 °C	<ul style="list-style-type: none"> <li>Chutes de fil de machine</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recyclées et revendues au secteur informel pour la ferraille</li> </ul>
							Poudre morte	
CROWN SENEGAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fer blanc</li> <li>Vernis</li> <li>encre</li> </ul>	Emballages métalliques légers	Etuve	3500 feuilles de 1 m2	30mn	200°C	Déchets de résidus de métal	Récupéré par une société de la place
							Chiffons contaminés	brûlés
							Vernis	Brûlés
METAL AFRIQUE	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fer à béton</li> <li>Pointe</li> <li>Fil recuit</li> <li>Fil de fer galvanisé</li> </ul>	Fil en acier					Huiles usées de lubrification	Récupérées par le secteur informel
							Déchets de métal	Convoyé à la décharge ou revendu dans le secteur informel

**Tableau 7 : Emission de dioxines et furanes à partir des industries pétrolières**

Industries	Matières premières	Produits finis	Produits chlorés				Déchets générés	Système de traitement des déchets
			type	quantité	produit fini	T° de production		
SAR	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pétrole brut</li> <li>Tétrachlorure de carbone</li> <li>Antidépresseur</li> <li>Oxydant (javel)</li> <li>Ammoniac</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kérosène</li> <li>Fuel oil 180</li> <li>Fuel oil 280</li> <li>Diesel oil</li> <li>Pétrole lampant</li> <li>Gaz</li> <li>Essence</li> </ul>	Tétrachlorure de carbone Eau de javel	400 l/an	(Reformat) 93720 t/a	500 °C	<ul style="list-style-type: none"> <li>CO2</li> <li>Boues de plomb</li> <li>Déchets considérés comme ménagers</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pas de traitement</li> <li>Recyclés ou brûlés</li> <li>Convoyés à la décharge</li> </ul>
MOBIL OIL	<ul style="list-style-type: none"> <li>essence</li> <li>gasoil</li> <li>jet A1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>mélange pour pirogue</li> </ul>	-	-	-	-	Slop (mélange d'eau et d'hydrocarbure)	Brûlé à l'école de feu de la SAR
ORYX	<ul style="list-style-type: none"> <li>gasoil</li> <li>fuel 380 constante</li> </ul>	Hydrocarbure	-	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eaux usées</li> <li>Boues d'épuration</li> </ul>	rejet après décantation recyclés
SHELL	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fuel oil 380</li> <li>Gasoil</li> <li>Diesel</li> <li>Bitume</li> </ul>	Hydrocarbure	-	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eaux de ruissellement et de lavage</li> <li>Boues d'épuration (230m<sup>3</sup>)</li> </ul>	Traitement chimique Brûlées à l'école de feu de la SAR

**Tableau 8 : Résumé du dispositif juridique et réglementaire de gestion des POP et produits chimiques au Sénégal**

Instrument juridique	Organisation responsable	Catégories de POP couvertes	Objectifs fondamentaux	Articles Dispositions importantes
<b>Textes juridiques internationaux</b>				
Code d'Ethique sur le commerce international de produits chimiques	PNUE	Pesticides et Substances chimiques industrielles	Enoncer des principes et directives à l'intention des parties du secteur privé à appliquer des règles de conduite visant à gérer rationnellement les produits chimiques	

<b>Instrument juridique</b>	<b>Organisation responsable</b>	<b>Catégories de POP couvertes</b>	<b>Objectifs fondamentaux</b>	<b>Articles Dispositions importantes</b>
<b>Code international de conduite pour la distribution et l'utilisation des pesticides</b>	FAO	Pesticides	Améliorer et sécuriser la distribution et l'utilisation des pesticides	Articles 3.7, 3.1, 5.5.2, 5.5.3, 6.2.3, 7.1, 9.7
<b>Convention de Bâle sur les mouvements transfrontières des déchets dangereux</b>	PNUE	Tout type de déchets chimiques dangereux	<p>Limiter le transport des déchets dangereux</p> <p>Assurer la destruction appropriée des déchets</p>	
<b>Convention africaine sur l'interdiction de l'importation en Afrique de déchets dangereux sous toutes les formes et le contrôle transfrontière de pareils déchets produits en Afrique</b>	''''''	Tout type de déchets chimiques dangereux	<p>Protéger l'environnement,</p> <p>traiter et éliminer les déchets</p>	
<b>Convention de Rotterdam sur la procédure de consentement préalable en connaissance de cause applicable à de certains produits chimiques et pesticides dangereux qui font l'objet de commerce international</b>	PNUE FAO	Tout produit chimique dangereux faisant l'objet de commerce international	Encourager le partage des responsabilités et la coopération entre Parties dans le domaine du commerce international de certains produits chimiques dangereux (dont les POP)	
<b>Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants (POP)</b>	PNUE	Tous les POP	<p>Protéger la santé humaine des POP</p> <p>Protéger l'environnement des POP</p>	

<b>Instrument juridique</b>	<b>Organisation responsable</b>	<b>Catégories de POP couvertes</b>	<b>Objectifs fondamentaux</b>	<b>Articles Dispositions importantes</b>
<b>Réglementation Harmonisée Commune aux Etats membres du CILSS/CEDEAO sur l'homologation des pesticides</b>	CEDEAO/CILSS	Pesticides agricoles	Harmoniser l'homologation des pesticides dans les 9 Etats membres du CILSS	Articles 1, 7, 8, 17, 18, 22
<b>Directives de Londres applicables sur les échanges de renseignements sur les produits chimiques qui font l'objet de commerce international UNEP/GC-14/17</b>	PNUE	Tous les produits chimiques	Réglementation du commerce international des produits chimiques	Décision 14/87 du 17 juin 1987
<b>Textes juridiques nationaux</b>				
<b>Loi N°2001- 01 Du 15 janvier 2001 portant code de l'Environnement</b>	Ministère chargé de l'Environnement	Tous les POP		Chapitre IV Articles L44, L45, L46, L47
<b>Décret N° 2001-282 du 12 avril 2001 portant application du Code de l'Environnement</b>	Ministère chargé de l'Environnement	Tous les produits chimiques		
<b>Décret N° 84-503 du 02 mai 1984</b>	Ministère chargé de l'Agriculture	Pesticides agricoles et à usage ménager	Contrôler les spécialités agro- pharmaceutiques et spécialités assimilées	Articles 1, 2,5
<b>Arrêté Interministériel N° 001555 du 15 mars 2002 fixant les conditions d'application de la norme NS-061 sur les rejets des eaux usées sont en vigueur</b>	Ministère chargé de l'Environnement	Rejets d'effluents liquides	Protéger la santé humaine contre les rejets d'eaux usées  Protéger l'environnement contre les rejets d'eaux usées	<i>POP non pris en compte</i>

<b>Instrument juridique</b>	<b>Organisation responsable</b>	<b>Catégories de POP couvertes</b>	<b>Objectifs fondamentaux</b>	<b>Articles Dispositions importantes</b>
<b>Arrêté Interministériel fixant les conditions d'application de la norme NS 05-062 sur la pollution atmosphérique</b>	Ministère chargé de l'Environnement	Rejets atmosphériques des sources fixes (industries) et sources mobiles (véhicules)	Protéger la santé humaine contre les polluants atmosphériques  Protéger l'environnement contre les polluants atmosphériques	<i>POP non pris en compte</i>
<b>Arrêté Primatorial N° 9415 du 06 novembre 2008 portant interdiction d'importation, de production et d'utilisation des pesticides et produits chimiques visés par la Convention de Stockholm sur les Polluants Organiques Persistants (POP)</b>	Ministères chargés de l'Environnement et de l'Agriculture	Les 08 premiers POP pesticides (aldrine, chlordane, DDT, dieldrine, endrine, heptachlore, HCH et mirex)	Protéger la santé humaine contre les POP  Protéger l'environnement contre les POP	<i>Annexes A et B de la Convention de Stockholm sur les Polluants Organiques Persistants</i>