

COMMUNICATION : ETUDE SUR LA QUALITE DE L'AIR A COTONOU

INTRODUCTION

La République du Bénin, tout comme les autres pays du monde n'a pas pu échapper au fléau moderne de la Pollution atmosphérique.

Depuis plusieurs décennies ce phénomène a pris de l'ampleur au Bénin, en particulier dans les principales villes du Bénin et surtout à Cotonou.

Plusieurs facteurs sont à la base de ce phénomène :

- L'accroissement rapide de la population ;
- La recherche de meilleurs revenus ;
- Le développement commercial et industriel ;
- La mauvaise infrastructure routière des villes ;
- Le mauvais état du parc automobile en croissance rapide ;
- Le développement incontrôlé du transport urbain par les véhicules à deux roues ;
- L'utilisation de produits pétroliers de qualité douteuse ;
- Etc.

La première étude réalisée sur la qualité de l'air à Cotonou avec l'appui de la Banque Mondiale a révélé d'une part que les transports constituent la première source de pollution de l'air ambiant par les gaz d'échappement et d'autre part que le coût de la pollution dans la seule ville de Cotonou atteint environ 1,2% du PIB de l'ensemble du pays.

Dès lors, le Bénin pour renverser la tendance, s'est doté dans la même année d'une stratégie Nationale de Lutte contre la pollution atmosphérique et s'est engagé dans une lutte implacable contre ce fléau.

Après environ sept années de lutte contre la pollution atmosphérique, le Bénin s'est donné un temps d'arrêt pour mesurer le chemin parcouru. Pour ce faire, l'appui du programme « Clean Air Initiative » de la Banque Mondiale a été sollicité pour évaluer les résultats de cette lutte.

Cette étude qui s'est déroulée de décembre 2006 à août 2007 a mis l'accent sur les points suivants :

- Une analyse de la situation actuelle de la qualité de l'air et des émissions à Cotonou ;
- Le calcul des émissions polluantes à Cotonou en 2005 ;
- La préparation d'un plan d'actions pour limiter les émissions polluantes
- Une simulation de l'évolution des pollutions aux horizons 2012 (5 ans) et 2017 (10 ans) avec et sans le plan d'actions.
- Une modélisation de l'impact sanitaire de la qualité de l'air avec et sans le plan d'actions.

I) L'analyse de la situation actuelle de la qualité de l'air et des émissions à Cotonou

L'étude a permis de faire le diagnostic de la pollution actuelle de Cotonou. C'est une pollution essentiellement due au trafic automobile (y compris les deux roues).

Globalement, il ressort de cette étude que :

- la pollution par le dioxyde de soufre reste très faible (inférieure à 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) en raison de l'absence d'une activité industrielle soutenue,
- la pollution par les oxydes d'azote est à des niveaux assez élevés, moyenne à 36,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ et pointe à 90 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dans des zones de fort trafic. L'étude a mis l'accent sur le fait que la croissance du parc automobile devrait rendre cette pollution préoccupante dans les années à venir.
- La pollution par les composés organiques volatils et en particulier le benzène est très préoccupante. Cette pollution est en grande partie due aux motos à moteurs deux temps. Le benzène est cancérigène et selon les résultats des études scientifiques réalisées sur ce thème, il a été estimé que le benzène provoque un excès de risque collectif d'environ 164 cancers par an à Cotonou. La pollution moyenne par le benzène à Cotonou a en effet été estimée à 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Il a été mentionné que cette valeur devrait être revue avec de nouvelles mesures sur une plus longue durée.
- Les poussières émises restent la pollution principale de la ville. La concentration moyenne annuelle en particules PM10 a été estimée à 78 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, avec des pointes journalières dépassant 300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, à comparer à la norme journalière de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) qui est de 70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, et à celle du Bénin qui est de 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur l'année et de 230 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ par 24 heures. Cette pollution est responsable de nombreuses maladies respiratoires. En appliquant les formules de l'organisation mondiale de la santé, on estime que l'augmentation de la mortalité à Cotonou due aux poussières est comprise entre 4 et 5 % avec une augmentation de consultations médicales ou hospitalisation d'environ 1 966 personnes par an sur un total de maladies respiratoires déclarées de 30 000 cas.

II) Le calcul des émissions polluantes à Cotonou

Après avoir réalisé une mise en cohérence des données du trafic et de la consommation de carburant du bilan énergétique, les émissions engendrées par les véhicules, les industries, l'énergie domestique (essentiellement le bois) et la voirie (surtout la voirie non revêtue sur laquelle les véhicules soulèvent des nuages de poussières), ont été évaluées.

Tableau 1 : Synthèse des émissions à Cotonou en 2005

Emisions en tonnes	Particules PM 10	NOx	SO2	COV
Véhicules	1 616 t	4 633 t	1 249 t	45 245 t
Industries	120 t	235 t	1 199 t	
Energie domestique	13 886 t	1 377 t		
Voirie	65 000 t			

III) L'évolution des émissions aux horizons 2012 et 2017

A partir d'hypothèses de croissance de la population, du parc automobile et de la consommation énergétique par le secteur industriel et tertiaire, l'étude a permis d'obtenir une évaluation des émissions polluantes à Cotonou aux horizons 2012 et 2017 tel que mentionné dans le tableau ci-dessous :

Tableau 2 : émissions polluantes aux horizons 2012 et 2017

paramètre en t/an	2005	2012	2017
		sans modif	sans modif
Nox véhicules	4693	6442	8895
Nox industries	235	355	522
SO2 véhicules	1250	2006	2937
SO2 industrie+tertiaire	1199	1813	2663
PM10 véhic.	1616	1891	2024
PM10 industries+tertiaire	120	182	267
COV	45245	47734	50843

IV) Le plan d'actions

Pour limiter les impacts sanitaires très significatifs, il a été proposé un plan comprenant 3 séries d'actions, dont on a calculé l'impact sur la qualité de l'air ambiant. Elles forment un ensemble cohérent et non pas un menu dans lequel on peut choisir indistinctement.

Une première série d'actions relatives aux carburants:

- La généralisation de carburants propres. Il est proposé de généraliser le gasoil sans soufre (50 ppm) au lieu du gasoil à 10000 ppm de soufre actuellement distribué par les raffineries africaines. Ce programme devra faire l'objet d'une concertation régionale des Etats de l'Afrique de l'Ouest. Parallèlement, le programme suppose que les huiles de mélange des moteurs deux temps soient améliorées, ce qui permettra de limiter leur pourcentage dans les essences à 3 ou 4 % au lieu de 8 % actuellement.

- L'adoption de normes pour les essences et les huiles.
- Le développement d'un laboratoire national des carburants pour vérifier la qualité des carburants distribués.
- Une campagne de sensibilisation sur les carburants, leur évolution et leur utilisation.
- Un programme pour limiter l'usage du bois dans les foyers domestiques.
- Le lancement d'un programme de diversification énergétique (énergies renouvelables, biocarburants).

Les deux tableaux suivants permettent d'évaluer l'impact du sous programme carburants :

Tableau 3 : réduction des émissions par le programme carburant

réduction d'émission modification des carburants									
paramètre	2005	2012				2017			
		sans modif	nouv carb	différence	réduc %	sans modif	nouv carb	différence	réduc %
Nox véhicules	4693	6628	6628	0	0	8895	8895	0	0
Nox industries	235	355	355	0	0	522	522	0	0
SO2 véhicules	1250	2006	653	1353	67	2937	757	2180	74
SO2 industrie+tertiaire	1199	1813	807	1006	55	2663	1243	1421	53
PM10 véhic.	1616	1891	1280	611	32	2024	1066	959	47
PM10 industries+tertiaire	120	182	182	0	0	267	267	0	0
COV	45245	47734	34521	13213	28	50843	50843	0	0

Tableau 4 : Réduction d'émissions par limitation de l'usage du bois dans les foyers domestiques

Limitation et utilisation plus efficace du bois comme énergie domestique									
paramètre	2005	2012				2017			
		sans modif	avec plan	différence	réduc %	sans modif	avec plan	différence	réduc %
PM10 domestique	13887	18155	13616	4539	25	16865	8433	8433	50
NOx	513	671	503	168	25	2252	1126	1126	50

Une deuxième série d'actions, très liée à la première avec laquelle elle doit être entreprise, concerne les véhicules :

- Adoption des normes Euro.
- Développement des capacités d'homologation des véhicules du Centre National de sécurité routière (CNSR).
- Amélioration des opérations de contrôle environnemental du CNSR.
- Campagne de sensibilisation sur les normes EURO et le rôle du CNSR.
- Remplacement progressif des motos 2 temps par des motos 4 temps (diminution du nombre de motos 2 temps de 5% par an).

L'impact de ce programme, peut se lire sur les tableaux ci-dessous:

Tableau 5 : Réduction des émissions par le programme véhicules

paramètre	2005	2012	2012	2012	2012	2017	2017	2017	2017
en t/an		sans modif		différence	réduc %	sans modif		différence	réduc %
<i>modification des normes EURO</i>			<i>EURO</i>				<i>EURO</i>		
NOx véhicules	4693	6442	6303	139	2	8895	8097	798	9
PM10 véhicules	1616	1891	947	944	50	2024	529	1495	74
COV véhicules	45245	47734	47420	314	1	50843	49859	984	2
<i>Réduction de consommation par meilleur contrôle technique 5% en 2012, 10% en 2017</i>									
			<i>Contrôle</i>				<i>contrôle</i>		
NOx véhicules	4693	6442	6120	322	5	8895	8006	890	10
SO2 véhicules	1250	2006	1906	100	5	2937	2644	294	10
PM10 véhicules	1616	1891	1797	95	5	2024	1822	202	10
COV véhicules	45245	47734	45347	2387	5	50843	45758	5084	10

Tableau 6 : Réduction des émissions par le programme de généralisation des motos 4 temps

Croissance des motos à 4 temps									
paramètre	2005	2012	2012	2012	2012	2017	2017	2017	2017
en t/an		sans modif	avec plan	différence	réduc %	sans modif	avec plan	différence	réduc %
							4 temps		
NOx motos	472	533	864	-331	-62	1065	1296	-231	-22
PM10 motos	1360	1391	1167	224	16	1436	1077	358	25
COV motos	40865	42348	35303	7045	17	44412	33150	11262	25

Enfin, une dernière série d'actions concerne la gestion urbaine :

- La mise en œuvre d'un plan de déplacements urbains.
- Le revêtement de la voirie.
- Le développement éventuel de transports en commun. Il a toutefois été calculé qu'un projet de transports en commun par un réseau de 100 autobus n'aurait qu'un impact marginal sur les émissions polluantes (0,5 %).
- La création éventuelle de couloirs de bus et l'aménagement du centre ville. Leur impact peut être significatif au niveau local (diminution de 20 % des émissions) mais ces émissions se retrouveront en partie dans d'autres secteurs de la ville.
- La mise en place d'un système de surveillance de la qualité de l'air.
- La mise en place d'un observatoire épidémiologique.
- Actions locales spécifiques (dont l'adoption de l'horaire continu).

Le tableau ci-dessous met en évidence la réduction des émissions que pourrait apporter un programme de revêtement de la voirie (10 km par an jusque 2010 puis 20 km par an jusque 2017).

Tableau 7 : Réduction des émissions de poussières par revêtement de la voirie

Réduction des émissions par revêtement de voirie (calcul théorique /2)									
paramètre	2005	2012	2012	2012	2012	2017	2017	2017	2017
		sans modif	avec plan	différence	réduc %	sans modif	avec plan	différence	réduc %
PM10	65465	83689	67434	16255	19	104804	53914	50890	49

Au vu de tout ce qui précède, on peut affirmer que le plan d'actions ne permet pas d'améliorer significativement la situation existante, mais il permet de limiter considérablement la hausse prévisible des émissions, provoquée par la croissance du trafic automobile.

Tableau 8 : Synthèse pour l'ensemble du plan d'actions

paramètre en tonnes/an	2005	2012		2012		2017		2017	
		sans modif	différence	avec plan	réduc %	sans modif	différence	avec plan	réduc %
NOx	6305	8680	298	8383	3	11669	2583	9086	22
SO2	2449	3819	3764	55	99	5601	4322	1278	77
PM10	80968	103735	22668	81067	22	123693	60281	63413	49
COV	45245	47734	22959	24775	48	50843	27498	23344	54

A l'horizon 2017, le plan d'actions permet de réduire les émissions de SO2 de 77 %, les émissions de PM10 de 49 % et celles de COV de 54 % par rapport à ce qu'elles seraient sans plan d'actions. Par rapport à la situation de 2005, on observe une diminution des émissions de PM10 et de COV, mais une augmentation sans importance de SO₂, et une augmentation de NO₂ qui pourrait à terme être préoccupante.

Traduites en terme de concentration de pollution dans l'air ambiant, ces émissions donnent les valeurs indiquées ci-dessous:

Tableau 9 : Pollution de l'air ambiant à Cotonou avec et sans plan d'actions

Evolution pollution en concentration µg/m3	2005	2012		2017	
		sans plan	avec plan	sans plan	avec plan
NOx	36	50	48	67	52
SO2	9	14	0	21	5
PM10	78	100	78	119	61
Benzène	30	32	16	34	15
Toluène	30	32	17	34	15
ethylbenzène	6,5	7	4	7	3
xylène	84	89	49	94	43

l) Impact sanitaire et analyse de l'évolution des émissions aux horizons 2012 et 2017

L'analyse de l'évaluation des émissions et de leur impact sanitaire aux horizons 2012 et 2017 (5 ans et 10 ans) montre que la pollution par les composés organiques volatils et les poussières deviendra intolérable si rien n'est fait d'ici là. Le scénario au fil de l'an, sans action particulière, fait passer en 2017 le nombre de cancers lié au benzène à 288 cas par an et l'augmentation de la mortalité due aux poussières à un chiffre compris entre 7 à 10 % de la population, avec des maladies infectieuses respiratoires imputables aux particules en suspension passant à 5200 cas par an.

La concentration annuelle moyenne de l'atmosphère en benzène en 2017 passerait ainsi de 34 µg/m³ si rien n'est fait à 18 µg/m³ avec le plan d'actions,

la concentration annuelle moyenne en particules passerait de 119 µg/m³ si rien n'est fait à 61 µg/m³ avec le plan d'actions, et enfin la concentration en oxyde d'azote passerait de 67 µg/m³ si rien n'est fait à 52 µg/m³ avec le plan d'actions.

CONCLUSION

Toutes les études commanditées par le Gouvernement béninois sur la Pollution atmosphérique *ont montré l'impact négatif de ce fléau sur le développement économique et social du Bénin.*

Face à cette situation peu reluisante, des efforts sont déployés par le Gouvernement béninois en vue de l'amélioration de la qualité de l'air dans nos grandes villes. Il s'agit entre autres :

- *Du revêtement de la voirie ;*
- *De la mise en place d'un programme de lutte contre la pollution atmosphérique ;*
- *De l'adoption par le Gouvernement d'un projet de promotion de gaz domestique ;*
- *De la promotion des motos à quatre temps ;*
- *Des efforts d'équipement en matière de surveillance continue de la qualité de l'air ;*
- *De l'application du principe pollueur-payeur ;*
- *Etc...*

La conjugaison de tous ces efforts déployés par le Gouvernement pourra permettre d'améliorer la qualité de l'air au Bénin.

MERCI