

POLUTION A GABES.

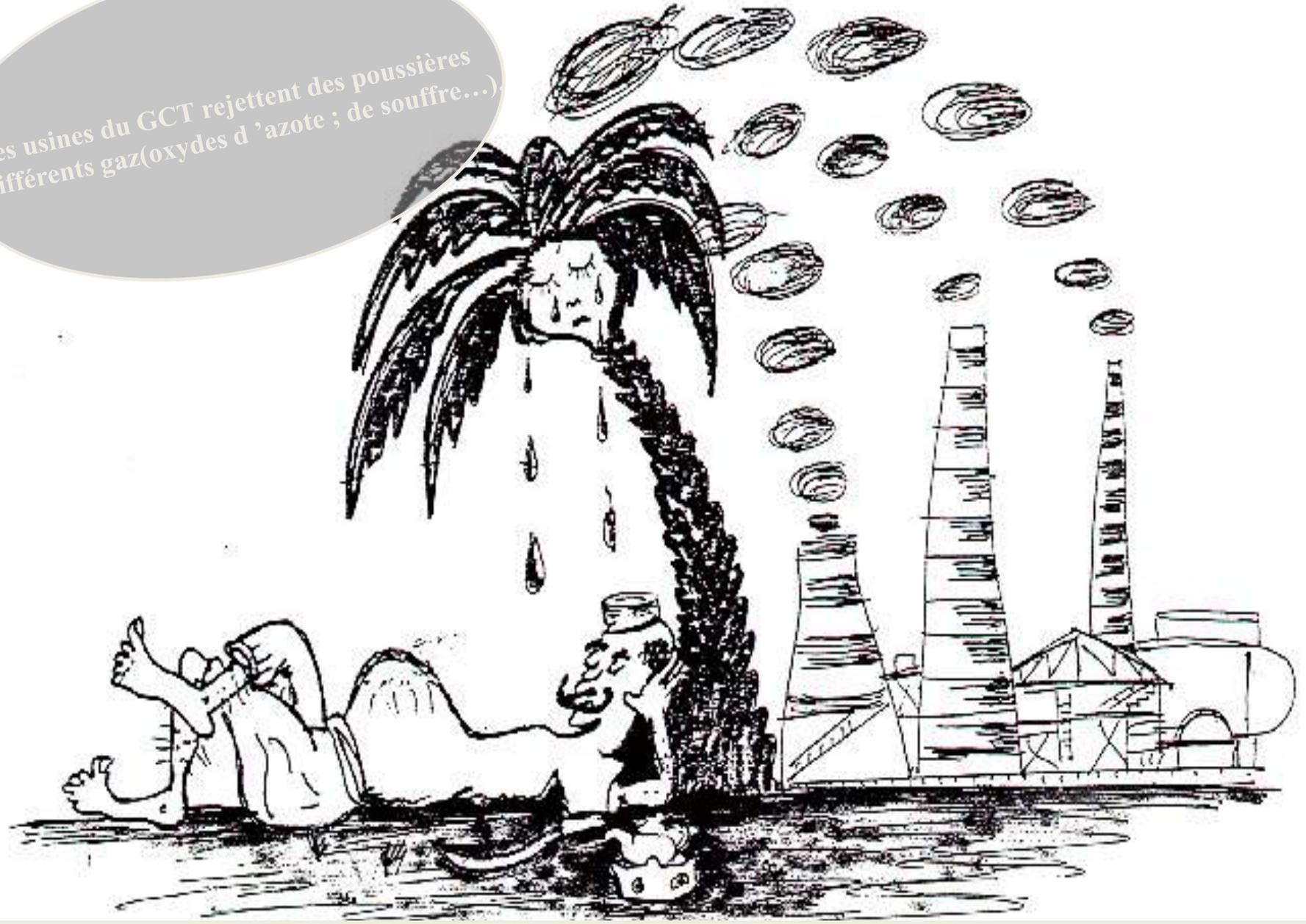
Bali Faycal.Pneumologue.59av Med.ALI 6000

Gabés.dr.bali@gnet.tn



Située dans le sud Est Tunisien, Gabés avait initialement une vocation agricole. L'oasis de Gabés était un milieu où l'harmonie apparente, qui tient du miracle dans un environnement aussi hostile que le désert, est un complet artifice, due à une savante "culture de l'équilibre": parfaite maîtrise de l'irrigation et excellente pratique de la complémentarité des diverses productions végétales et animales (arboriculture à l'ombre des palmiers dattiers, et à l'étage inférieur fourrages, maraîchage et petit élevage). Les années quatre-vingts ont vu naître sur les côtes de cette ville oasis des usines de transformation de phosphate.. Les cheminées du Groupe chimique Tunisien dégagent des poussières et différents gaz (NO₂-NO-SO₂-NH₃-..) . La fumée, visible et sentie de loin était souvent mise en cause dans la genèse de troubles respiratoires et de cancer

Les usines du GCT rejettent des poussières et différents gaz (oxydes d'azote ; de soufre...)



•La fumée qu'elles émettent, visibles et senties de loin était souvent mises en cause dans la genèse de troubles respiratoires...

EMISSIONS DES SOURCES MOBILES: Contribution négligeable comparé aux autres villes

(Ministère de l'environnement 1994)

	NOX Tonne /an	ParticulesTonne/an	SOX Tonne/an	N20 Tonn/an	NH3 Tonnes/an
Tunis	10688	889	1439	31	4
Ben Arous	2340	189	313	7	1
Ariana	3001	265	408	10	1
Sfax	5322	433	721	15	2
Nabeul	3458	323	489	11	1
Bizerte	2736	235	379	8	1
Kairouan	2584	247	370	8	1
Jendouba	1907	179	271	6	1
Mednine	2381	227	336	7	1
Gabes	1918	155	263	5	1
Sousse	2845	245	393	9	1
Beja	1610	152	230	5	1
Kasserine	1743	157	245	5	1
Gafsa	1556	124	213	4	1
Kef	1403	133	200	4	1
Monastir	2290	222	325	7	1
Sidi Bouzid	1817	174	261	6	1
Mahdia	1857	175	265	6	1
Zaghouan	795	75	113	3	0
Seliana	1213	113	173	4	0
Tozeur	364	34	51	1	0
Kebilie	585	56	83	2	0
Tataouine	852	81	122	3	0
TOTAL	55 266	4 883	7 663	167	21

EMISSIONS DES Sources fixes (Ministère de l'environnement 1994):

	NOX Tonne /an	Particules Tonne/an	SOX Tonne/an	Fluor Tonne/an
Tunis	2560	4012	15719	0
Ben Arous	8083	2704	18551	0
Ariana	545	1298	550	0
Sfax	1069	7545	27751	751
Nabeul	2108	910	2681	0
Bizerte	3567	6994	11532	0
Kairouan	443	451	172	0
Jendouba	427	503	1344	0
Mednine	243	734	896	0
Gabes	2336	3219	21027	177
Sousse	2790	3078	17726	0
Beja	414	600	1467	0
Kasserine	1561	961	2471	0
Gafsa	928	6764	16707	298
Kef	1279	4160	197	0
Monastir	645	855	3671	0
Sidi Bouzid	265	226	199	0
Mahdia	223	412	94	0
Zaghouan	1159	2773	7507	0
Seliana	233	256	60	0
Tozeur	46	38	0	0
Kebilie	36	102	516	0
Tataouine	282	215	150783	0
TOTAL	34241	48810		1226

Aperçu sur la qualité de l'air à Gabès

(Ministère de l'environnement)

La cimenterie de Gabès
avais une contribution
mineur ;toute fois
elle a connue
récemment des
modification dans son
fonctionnement e avec
le recours aux
Cooke(charbon). Nous
ne disposant pas de
donnée sur les
quantités utilisées

Nature de polluant	Date	Quantité	Origine
Gaz sulfureux SO2	1972 – 1974 1975 – 1979 1980 – 1982 1983 – 1985	12 tonnes /jour 33 tonnes /jour 73 tonnes /jour 113 tonnes /jour	Complexe chimique
Ammoniac NH3	Avant 1979 1980 – 1983 1983 – 1985 1985 – 1987	2 tonnes /jour 22 tonnes /jour 50 tonnes /jour 72 tonnes /jour	Complexe chimique
Oxydes d'azote NO+NO2	1988 1/1/1989 1/7/1989	82 tonnes /jour 65 tonnes /jour 45 tonnes /jour	Complexe chimique
Acides sulfhydrique H2S poussière	-	12 tonnes /heure	Cimenterie
Les pluies acides Rosée acide	-	-	Complexe chimique

Bilan des matières émises à partir des usines du complexe chimique .

(Mr ALWANE.INGENIEUR.SYMPOSIUM A GABES Groupe critique Tunisien/Société Tunisienne de maldie respiratoire .Septembre1996)



<i>USINES</i>	<i>SFAX</i>	<i>SKHIRA</i>	GABES	<i>M'DHILLA</i>	<i>TOTAL</i>
Combustibles	<i>16000T/anFL2</i>	<i>16000T/anFL2</i>	<i>76556Nm3gaz</i>	<i>13245T/anFL2</i>	<i>45245T/an 76556Nm3</i>
Fumée10 ⁵ 6m3/an	<i>3 898.46</i>	<i>5 037.26</i>	<i>16 282.52</i>	<i>5 701.75</i>	<i>30 920</i>
Nox en T/an	<i>48.53</i>	<i>106.56</i>	<i>1 064.63</i>	<i>78.43</i>	<i>1 300</i>
Particule T/an	<i>2 266.25</i>	<i>18.5</i>	<i>-</i>	<i>21</i>	<i>2 305</i>
Sox en T/an	<i>7571</i>	<i>17314</i>	<i>14 612</i>	<i>9480</i>	<i>48 980</i>
H2SO4 en T/an	<i>217.25</i>	<i>58.87</i>	<i>154.38</i>	<i>46.53</i>	<i>480</i>
H3 PO4 en T/an	<i>15.42</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>15</i>
Fluor en T/an	<i>694</i>	<i>57</i>	<i>177</i>	<i>298</i>	<i>1230</i>
NH3 en T/an	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>298</i>	<i>-</i>	<i>300</i>
CO2 en T/an	<i>207 930</i>	<i>265 136</i>	<i>485 170</i>	<i>28 023</i>	<i>986 260</i>

NORMES TUNISIENNES POUR L'AIR AMBIANT

Polluants	Méthodes d'analyses	Périodes de mesure	Autorisation de dépassement	Valeurs limites (µg/m ³)	Valeurs guides (µg/m ³)
		3H	Une fois/12mois	1300	---
SO₂	NT 37.10	24H	Une fois/12mois	365	125
		Une année	non	80	50 (20Ppb)
Particules en suspension	NT 37.11	24H	Une fois/12mois	260	120
		Une année	Non	80	40 à 60
NO_X	NT 37.01	1H	Une fois/30jours	660	400
		Une année	non	200	150 (75Ppb)
CO	NT 37.09	1H	2 fois/30 jours	40 000	30 000
		8H	2fois/30 jours	10 000	10 000
O₃	NT 37.50	1H	2fois/30 jours	235	150 à 200
H₂S	NT 37.51	1H	Une fois/12jours	200	---
PB	NT 37.13	Trois mois	non	2	0,5 à 1

Exemple de suivie sur 6 MOIS (Octobre 1997 au 31 Mars 1998)

Valeurs maximales de **SO₂**; Valeurs moyennes de **NO_X**;et Valeurs moyennes de **NH₃**(EN PPB)

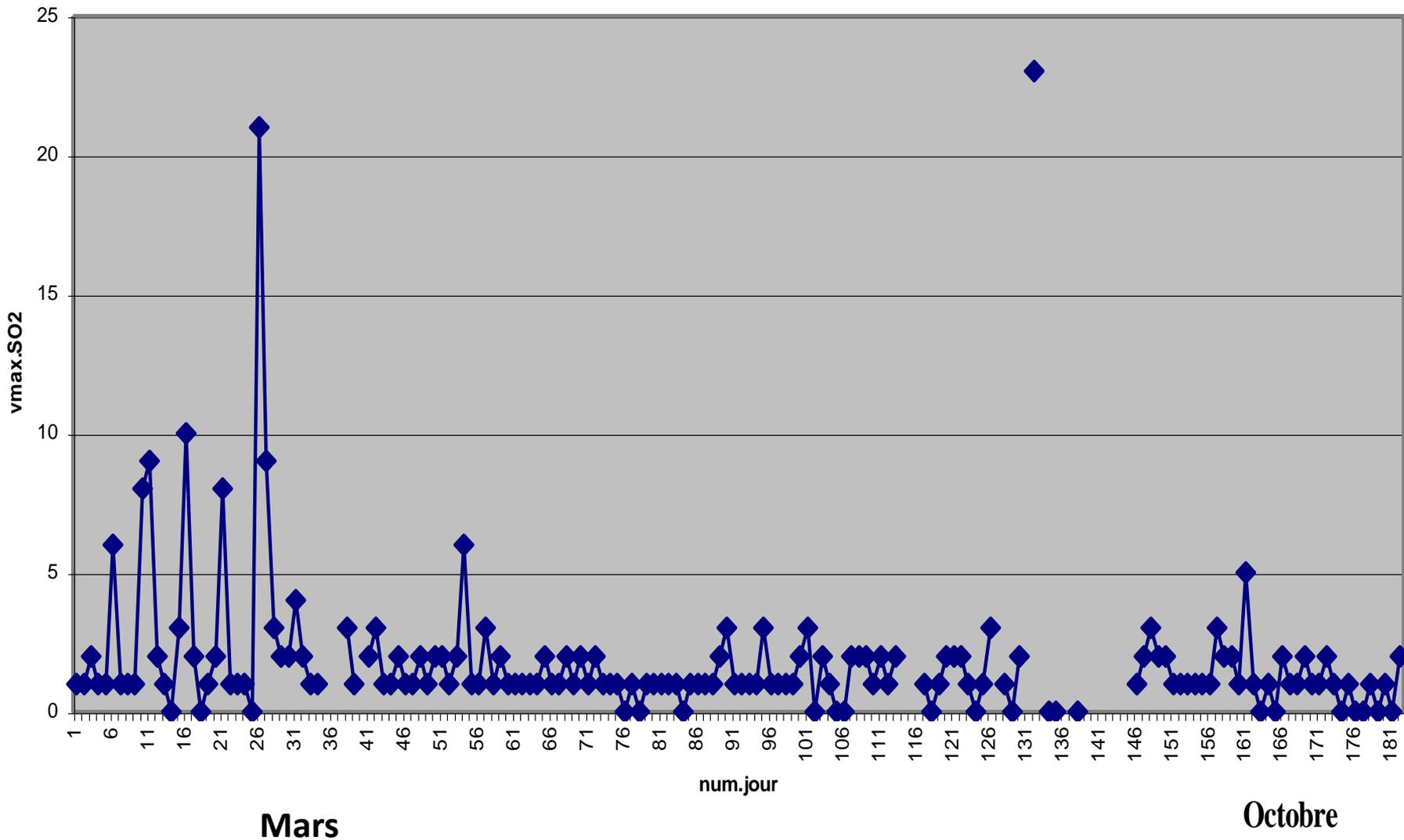
Le capteur du « GCT ENVIRONNEMENT » est situé au jardin de Gabès en plein centre ville , il est 6 Km au sud des usines du groupe chimique (secteur 6)

Le capteur fait l'analyse de SO₂- NO_X- NH₃ (NO_Y= NO_X+NH₃)

- Le SO₂ est mesuré par fluorescence UV en **Pbb** par un analyseur type AF21M. Le NO_X est mesuré par chimiluminescence en utilisant l'analyseur type AC31M; qui mesure le NO,NO_X simultanément et en continu et le NO₂ par différentiation ; un module convertisseur additionnel pour la mesure du NH₃ y est raccordé (convertisseur haute température pour oxyder l'ammoniac en NO qui sera mesuré par chimiluminescence).

Valeurs maximales de SO2 EN PPB (Octobre 1997 au 31 Mars 1998))

VMAXSO2

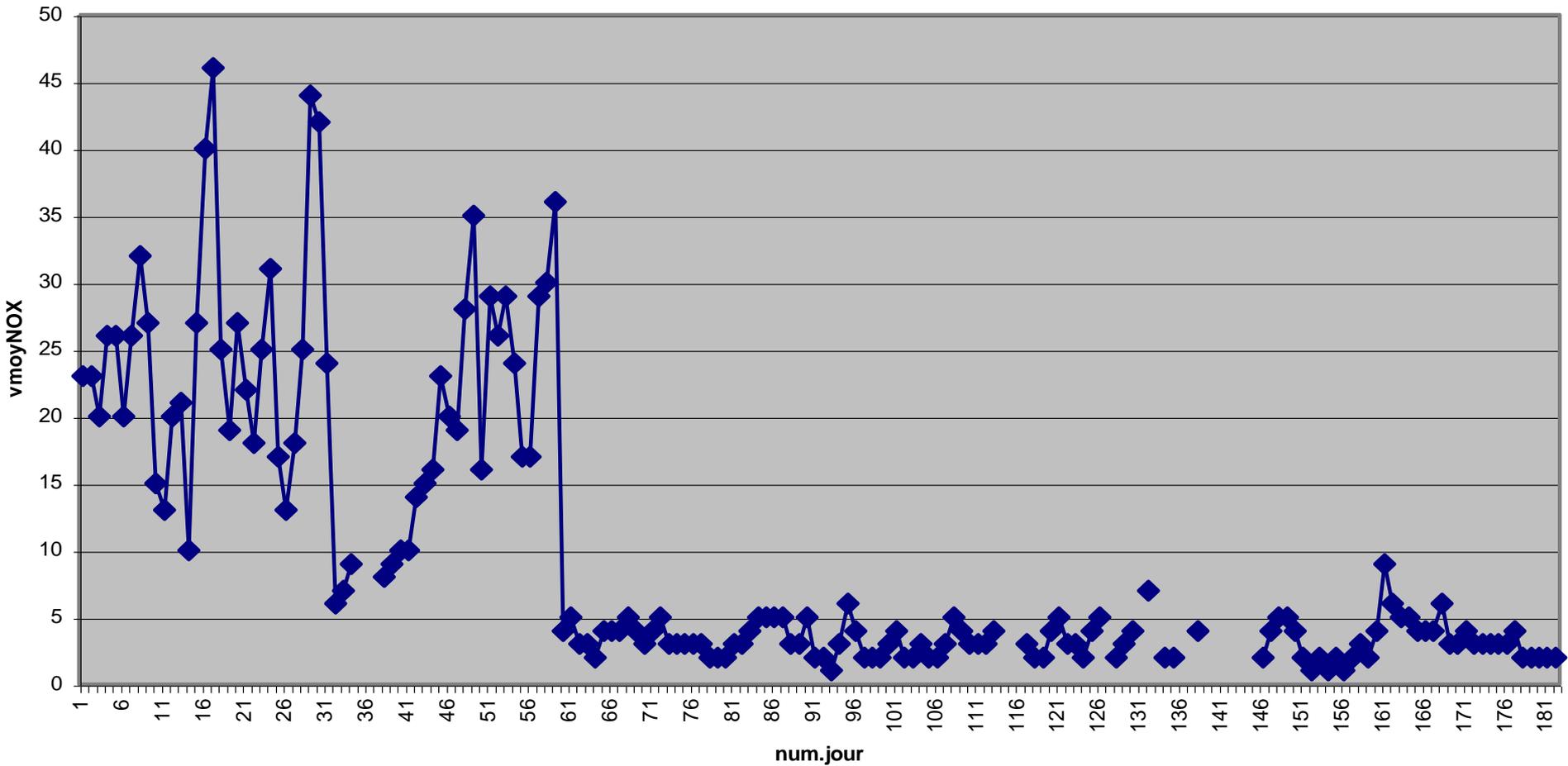


Le dioxyde de soufre

- Globalement la pollution acido- particulaire semble moins importante que la pollution photochimique (NOx et son dérivé O3). On retrouve les caractéristiques de la pollution en Europe de ces dernières années (1). Le dioxyde de soufre provient essentiellement des usines d'acide sulfurique. Sa teneur atmosphérique, reste au dessous des normes.
- (1) Elichegaray C., Bouallala S., Maitre A., Ba.M . Etat et évolution de
- la pollution atmosphérique
- *Rev Mal Respir* 2009 ;26 :191-206

Valeurs moyennes de NOX EN PPB(Octobre 1997 au 31 Mars 1998)

VMOYNOX



Mars

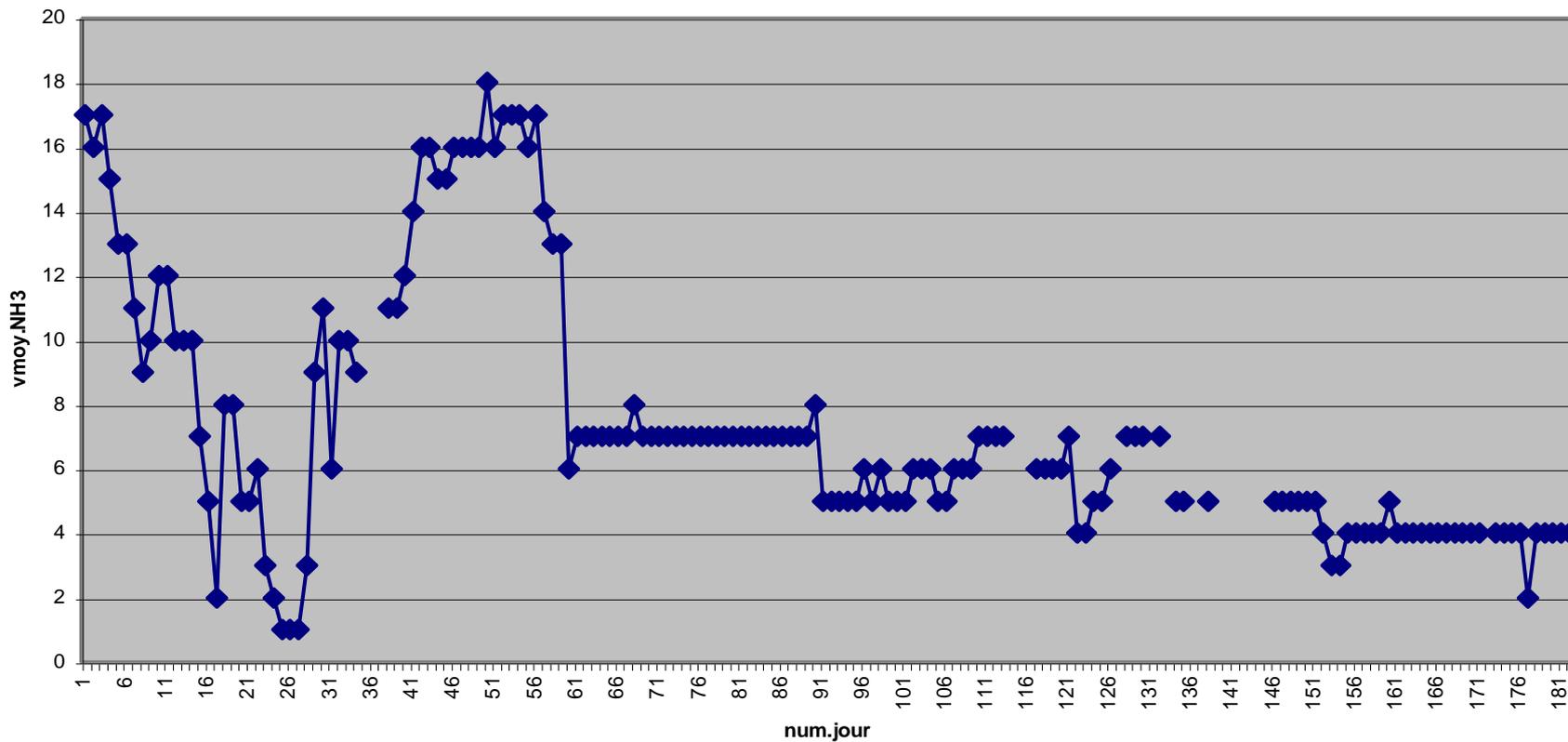
Octobre

Pollution photo oxydante

- On retrouve les caractéristiques de la pollution en Europe de ces dernières années.
- La contribution des sources mobiles(1918Tonne/AN)EST négligeable par rapport aux source fixe(2336 T/an).Le complexe chimique rejette en moyenne 50 tonnes par jour.
- Les valeur guides de 75ppb ne sont pas dépassée sur la période de surveillance

Valeurs moyennes de NH3 EN PPB(Octobre 1997 au 31 Mars 1998)

vmoyNH3/num.jour



Mars

Octobre

L'ammoniac NH₃

- Connu pour être un constituant normal de l'atmosphère ;il est peu impliqué en pathologie respiratoire ,si on considère la pollution ambiante.- Dans la plupart des pays, il est considéré comme un constituant normal de l'atmosphère et provenant de l'action bactérienne au sol sur la décomposition des substances végétales animales. . En industrie, lors de sa synthèse,son transport ou son utilisation sous pression ;l'ammoniac peut être responsable d'accident de travail ou de nuisances auprès des habitants vivant aux alentours des usines . Sa concentration atmosphérique augmente souvent d'une façon accidentelle (fuite liée à une rupture de canalisation). Il a une odeur caractéristique et un effet irritant des muqueuses (pharyngé- oculaire et pulmonaire) provoquant larmoiement et suffocation. Ces effets seraient réversibles sans séquelles. Effet néfaste possible attribué à l'aérosol résultant de la réaction chimique de neutralisation de l'ammoniac par les composés gazeux à caractère acide : SO₃, SO₂, HF, NO₂, NO.

DISCUSSION

- Toutes les émissions ne sont pas mesurées. Les valeurs fournies par le capteur doivent être interprétées comme un indicateur d'une exposition complexe et non comme ayant un effet toxique direct. Elles sont le reflet d'une exposition aux produits volatils émis par le groupe chimique(SO₂- NH₃- HF₃.Particules..) et répondent aux préoccupations de surveillance de cette source fixe .
- * Nous devons tenir compte des émissions secondaires. L'ozone ; dérivé photochimique du NO₂ sous l'effet du rayonnement solaire a un effet néfaste bien documenté(1) .Le brouillard industriel résultant de la réaction dans l'atmosphère entre l'ammoniac , seule formation basique et les rejets de SO₂ , aurait un effet vecteur et favoriserait la déposition de différents polluants au niveau de l'appareil respiratoire
-
- (1): Nightingale JA, Rogers DF,Barnes PJ.Effect of inhaled ozone on exhaled nitric oxide, pulmonary function, and induced sputum in normale and asthmatic subjects, *Thorax* 1999 ;54 :1061-9

Émissions secondaires...

- L'Etude faite en **France** **.sur la composition chimique des particules atmosphériques**: sulfate d'ammonium et nitrate d'ammonium formés a partir de l'ammoniac et des oxydes de soufre et d'azote ;en sont des constituants majeurs. (1)
- (1)Afsset : Rapport intermédiaire d'expertise collective, juillet 2008

Émissions secondaires... $\text{NH}_3 + \text{SO}_2 \rightarrow$ Brouillard industriel $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

Effet vecteur favorisant la déposition de différents polluants aux niveau de l' appareil respiratoire

- Effet attribué à l'aérosol résultant de la réaction chimique de neutralisation de l'ammoniac par les composés gazeux à caractère acide : SO_3 , SO_2 , HF , NO_2 , NO . En effet, la proximité relative de sources d'émission dans la cité industrielle autorise, à la faveur de conditions météorologiques propices, des contacts entre diverses espèces contenues dans les rejets, entraînant diverses interactions chimiques. Une centaine de tonnes de SO_2 , par jour, est rejetée par les six unités de production d'acide sulfurique. Les deux unités de production du Diamonium phosphorique (DAP) rejettent une cinquantaine de tonnes de NH_3 par jour. En se basant sur les bilans matières selon le débit massique des rejets, nous constatons que plus que 98% de l'aérosol issu des interactions surviennent entre les oxydes de soufre et l'ammoniac pour constituer le sulfate d'ammonium $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. Ce brouillard industriel aurait un effet vecteur et favorisent la déposition de différentes émanations gazeuses et particulaires au niveau de l' appareil respiratoire

Émissions secondaires... $\text{NH}_3 + \text{SO}_2 \rightarrow$ Brouillard industriel $(\text{NH}_4) \text{SO}_4$

Effet vecteur favorisant la déposition de différents polluants aux niveau de l' appareil respiratoire



- L'étude chimique des principaux constituants de l'aérosol urbain récolté à Sfax ;ville située à 140 km au nord de Gabés et présentant des caractéristiques climatiques et industrielles similaires , a montré l'importance de la composante anthropogénique locale(1). Il existe un enrichissement de l'aérosol urbain Sfaxien par des composés sulfatés et azotés ($\text{SO}_4=$, NO_3 -et NH_4+) et des métaux (Pb, Zn et Cu). La Société des engrais phosphatés (SIAPE), est la principale émettrice de $\text{SO}_4=$ et de PO_4 .Son réacteur chimique rejette quotidiennement 8 Kg de Zn. dans l'atmosphère

- (1) Azri C, Maallej A, Medhioub K. Etude de la variabilité des constituants de l'aérosol dans la ville de Sfax (Tunisie). *Pollution atmosphérique* N° 165-Janvier-Mars 2000

Aperçu sur le groupe chimique Tunisien



- La plateforme de Gabès représente à l'heure actuelle le centre de transformation le plus important du GCT.
- La construction des usines s'est faite avec un rythme ascendant de 1972 à 1987
- L'étude relative du complexe chimique de Gabès a mis en évidence deux type de nuisances : les oxydes de souffres et les aérosols $(\text{NH}_4)_2 \text{SO}_4$ prévenant de la réaction des oxydes de souffres avec l'ammoniac émis
- Un programme de lutte contre la pollution a été entamé à partir de 1992 concernant les oxydes souffres, la solution retenu était la transformation de quatre unités en double absorption en plus de l'élévation des chemines des 2 autres unités à 70 mètre, les émissions d'ammoniac a été réduite par le recours des circuits de lavage de DAP