

www.atmopaca.org



MESURE DE HAP A SAINT ANDRE DE LA ROCHE

CAMPAGNE DE MESURE EXPLORATOIRE DES HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES



SIÈGE SOCIAL
Le Noilly Paradis
146 rue Paradis – 13294 Marseille cedex 06
Tél. : 04 91 32 38 00

ÉTABLISSEMENT DE NICE
Nice Leader - Tour Hermès - DRIRE
64-66 route de Grenoble 06200 Nice
Tél. : 04 93 18 88 00

Date de publication : 02/2010
Numéro de projet : 06MAR10I

ATMO PACA

ASSOCIATION AGREEE POUR LA SURVEILLANCE DE LA QUALITE DE L' AIR

*Etude financée par la
Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL)*

FEVRIER 2010

Ce document comporte 24 pages

Rédaction	Vérification	Approbation
Benjamin ROCHER : Ingénieur d'études Atmo PACA	Gaëlle LUNEAU : Ingénieur d'études Atmo PACA Florence PERON : Ingénieur d'études Atmo PACA	Alexandre ARMENGAUD : Responsable Scientifique Etudes Carole GÉNEVÉ Directrice Adjointe

SOMMAIRE

1. PRESENTATION DE L'ETUDE	4
1.1. OBJECTIF.....	4
1.2. CARACTERISATION DE LA ZONE D'ETUDE.....	4
1.3. PARAMETRES MESURES	5
1.3.1. PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES	5
1.3.2. PARAMETRES METEOROLOGIQUES	5
1.4. MOYENS DE MESURE MIS EN ŒUVRE	6
2. EMISSIONS DE HAP A SAINT ANDRE DE LA ROCHE	6
2.1. INVENTAIRE DES EMISSIONS PACA 2004	6
2.2. EMISSIONS DE L'USINE SNPA.....	8
3. RESULTATS DES MESURES – DISCUSSION	9
3.1. RESULTATS EN B[A]P DU 20/03 AU 06/04/2009.....	9
3.2. COMPARAISON DES NIVEAUX DE B[A]P AVEC LES SITES URBAINS DE LA REGION	10
3.3. RESULTATS EN HAP DU 20/03 AU 06/04/2009	11
3.4. ETUDE DES VARIATIONS DES CONCENTRATIONS EN HAP.....	12
4. CONCLUSION.....	13
5. REFERENCES	14
LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES	15
GLOSSAIRE.....	16
ANNEXES	17

1. PRESENTATION DE L'ETUDE

Dans le cadre de l'étude menée en 2008 et 2009 sur les particules dans la vallée du Paillon, Atmo PACA, à la demande de la collectivité de Saint André de la Roche et sur financement de la DREAL¹, a mis en place une campagne de mesure des Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques sur la commune.

1.1. OBJECTIF

- **Evaluer les niveaux d'Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)** sur la commune de Saint André de la Roche, située à proximité de sources d'émissions variées telles que le trafic routier, l'usine d'asphaltage Société Niçoise de Produit Asphaltés (SNPA) et les émissions de l'agglomération de Nice.

1.2. CARACTERISATION DE LA ZONE D'ETUDE

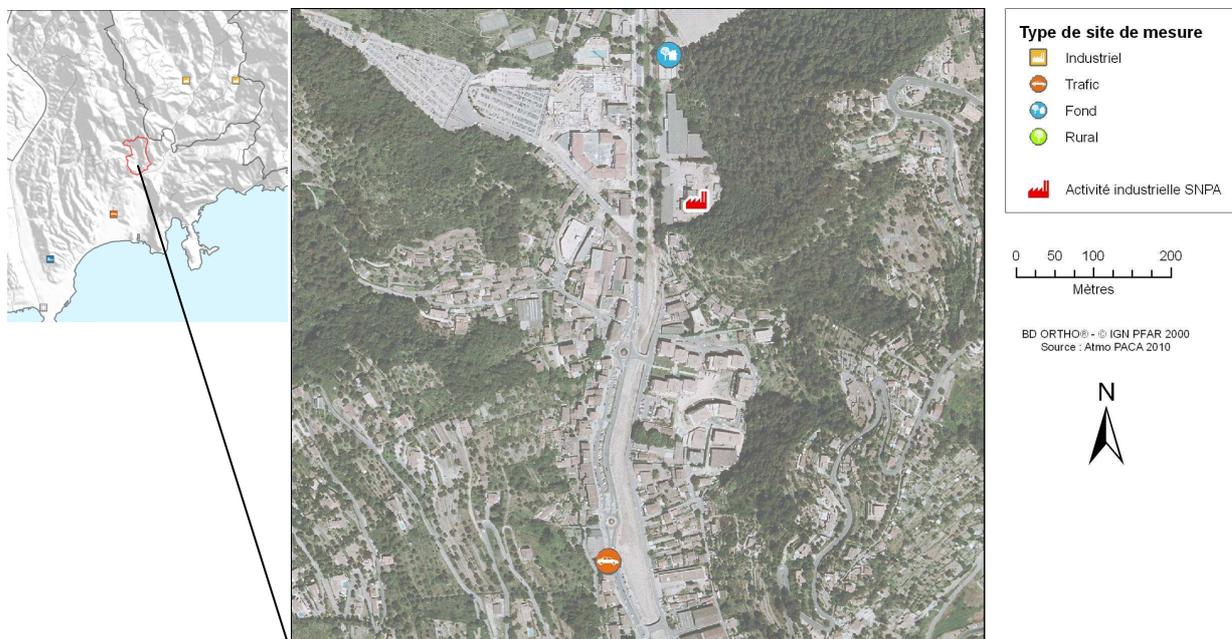


Figure 1 : Cartes de localisation des sites de prélèvement

Deux points de mesures ont été déterminés afin de caractériser deux typologies distinctes de la commune :

- une typologie « trafic », avec un point à proximité de la RD19 dont le Trafic Moyen Journalier Annuel (TMJA), mesuré par la station fixe de comptage de la DDE, comptabilisait 12 653 véhicules/jour en 2005.
- une typologie « fond », avec un point placé entre l'usine de production de produits asphaltés et le stade. Ce site mesure des concentrations moyennes de la commune auxquelles s'ajoutent les émissions de la cheminée d'évacuation des buées des pétrins de la SNPA. Il est également sous influence industrielle.

La commune de Saint André de la Roche est située dans une vallée au nord de la ville de Nice. Les processus météorologiques au sein de la vallée sont influencés par la dynamique des vents synoptiques sur l'ensemble de l'agglomération Niçoise. La météorologie de St André de la Roche est également influencée par des phénomènes plus locaux dus au profil géographique de vallée. La commune située en fond de vallée est soumise à des brises de vents descendantes pendant la nuit et à des brises de vents montants pendant la journée (cf Annexe 7). En période hivernale, l'accumulation d'un air plus froid (plus dense) en fond de vallée peut induire des conditions d'inversion thermique. Dans ce cas, un couvercle atmosphérique peut se former empêchant tout phénomène de convection et limitant la dispersion des polluants atmosphériques. Une augmentation des concentrations des polluants bloqués proches du sol est alors possible.

¹Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement.

1.3. PARAMETRES MESURES

1.3.1. PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES

- HAP Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques traceur de toutes les combustions

ORIGINE ET DYNAMIQUE

Les hydrocarbures aromatiques polycycliques, communément appelés HAP, sont une famille de composés chimiques constitués d'atomes de carbone et d'hydrogène dont la structure des molécules comprend au moins deux cycles aromatiques condensés.

Les HAP sont des composés principalement issus de combustions incomplètes ou de la pyrosynthèse de la matière organique : combustion des dérivés du pétrole, charbon, gaz, bois, ordures ménagères, éruption volcaniques, ... En milieu urbain, les émissions véhiculaires et le chauffage domestique sont les principales sources d'HAP. La variabilité saisonnière est marquée par des niveaux plus élevés en hiver qu'en été.

Ces polluants organiques sous forme gazeuse ou particulaire sont persistants. Ils s'accumulent dans l'environnement et passent aisément dans la chaîne alimentaire.

EFFETS SANITAIRES CONNUS / REGLEMENTATION

Les HAP constituent une classe particulière de composés organiques en raison de leur caractère cancérigène et mutagène. 7 composés sont à évaluer dans le cadre de la directive européenne n°2004/107/CE du 15 décembre 2004, 16 d'entre eux ont également été déclarés comme des polluants prioritaires par l'agence de protection de l'environnement des Etats-Unis (US-EPA). Ces différentes listes de HAP, ainsi que leur classification en tant que composé cancérigène par l'IARC (International Association for Research on Cancer) et l'EU, sont présentées en Annexe 2 : .

Le Benzo(a)pyrène B(a)P est un des HAP les plus toxiques. En effet, il est reconnu comme cancérigène pour l'homme par l'IARC. Il est considéré comme traceur de la pollution en HAP et une valeur cible a été définie par la directive européenne n°2004/107/CE.

Polluants	Benzo(a)pyrène (C ₂₀ H ₁₂)	Autres HAP
Valeur cible CE	Moyenne annuelle : 1 ng/m ³	non

1.3.2. PARAMETRES METEOROLOGIQUES

Paramètres météo issus de la station Météo France de Nice Aéroport :

- Température
- Pression atmosphérique
- Direction et vitesse de vent
- Humidité relative
- Insolation
- Précipitation

Paramètres météo issus des deux sites de mesures de Saint André de la Roche :

- Température
- Pression atmosphérique

1.4. MOYENS DE MESURE MIS EN ŒUVRE

LES MESURES ONT ÉTÉ RÉALISÉES AVEC DEUX PRÉLEVEURS HAUT DÉBIT (DA 80)

L'utilisation de deux préleveurs DA80, l'un **sur le site trafic** et le second sur un **site de fond potentiellement impacté par les rejets de l'usine d'asphaltage**, a permis de réaliser simultanément des mesures en hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) sur les deux sites.

Les mesures ont été réalisées conformément à la réglementation² et aux recommandations de L'INERIS³. La période de prélèvement est de 24 h. Les filtres prélevés ont été analysés par chromatographie liquide (HPLC⁴).

Atmo PACA surveille **les dix composés suivants** : le benzo(a)anthracène, le benzo(b)fluoranthène, le benzo(j)fluoranthène, le benzo(k)fluoranthène, le benzo(g,h,i)pérylène, le benzo(a)pyrène, le benzo(e)pyrène, le chrysène, le dibenzo(a,h)anthracène et l'indéno(1,2,3-cd)pyrène.



Méthodologie des analyses journalières en HAP

- Conditionnement des filtres avant exposition,
- Expositions de 18 filtres sur une période de 24h,
- Conditionnement des filtres après exposition,
- Extractions ASE⁵ pour chaque filtre,
- Analyse HPLC. Elle permet d'obtenir une concentration en moyenne journalière, à partir du volume d'air prélevé.

2. EMISSIONS DE HAP A SAINT ANDRE DE LA ROCHE

2.1. INVENTAIRE DES EMISSIONS PACA 2004

Atmo PACA a construit un inventaire des émissions atmosphériques sur la région PACA pour l'année 2004⁶. Cette base de données rassemble les émissions d'une trentaine de polluants incluant les 8 HAP (dont les 7 mentionnés dans la directive européenne de 2004). Il est calculé à l'échelle de l'IRIS. Chaque commune peut ainsi connaître les émissions de polluants sur son propre territoire.

Les émissions sont issues d'un croisement entre des données primaires (statistiques socio-économiques, agricoles, industrielles, données de trafic...) et des facteurs d'émissions issus de bibliographies nationales et européennes.

Dans cet inventaire, les émissions des stations d'enrobage sont calculées à partir des données fournies dans l'annuaire des centrales d'enrobage de l'USIRF (Union des Syndicats de l'Industrie Routière Française). La SNPA ne figurant pas dans ce document, son activité n'est actuellement pas pris en compte dans l'inventaire des émissions 2004⁷. (

Figure 2)

² Directive n° 2004/107/CE du 15 décembre 2004

³ Rapport de recommandations pour le prélèvement et l'analyse des HAP dans l'air ambiant de l'INERIS, décembre 2006, Eva Leoz-Garziandia

⁴ High Performance Liquid Chromatography

⁵ Accelerated Solvent Extraction

⁶ Atmo PACA, 03/2009 Pollution atmosphérique et gaz à effet de serre – Inventaire d'émissions 2004 – [1]

⁷ La production de la SNPA de l'ASTEN SUD est uniquement destinée aux sociétés du même groupe, elle n'est pas donc référencée dans l'annuaire de l'URSIF.

Tableau 1 : Analyse sectorielle des émissions des principaux HAP à Saint André de la Roche

	B(j)F	B(a)P	D(ah)A	B(a)A	B(b)F	B(k)F	I(1,2,3-cd)P	Fluoranthène	Σ des 8 HAP
	g/an	g/an	g/an	g/an	g/an	g/an	g/an	g/an	g/an
Agriculture, sylviculture et nature	0,1	1,0	0,4	1,1	0,5	0,4	0,2	4,5	8,2
Production et distribution d'énergie	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Industrie et traitement des déchets	0,0	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,2
Résidentiel et tertiaire	43,5	64,2	7,5	218,8	101,6	89,4	23,2	770,0	1 318,2
Transports non routiers	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Transports routiers	27,3	25,6	5,2	43,8	34,2	26,6	27,7	442,4	632,7
TOTAL Saint André de la Roche	70,9	95,0	13,1	263,7	136,3	116,3	51,1	1 216,8	1 963,2
NCA	11 987	15 403	3 260	46 324	24 107	20 899	8 244	244 930	375 153
Alpes-Maritimes	45 097	65 452	9 439	191 487	94 310	82 131	27 471	824 622	1 340 009
%St André / NCA	0,6%	0,6%	0,4%	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%	0,5%	0,5%
%St André / Alpes-Maritimes	0,2%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,2%	0,1%	0,1%

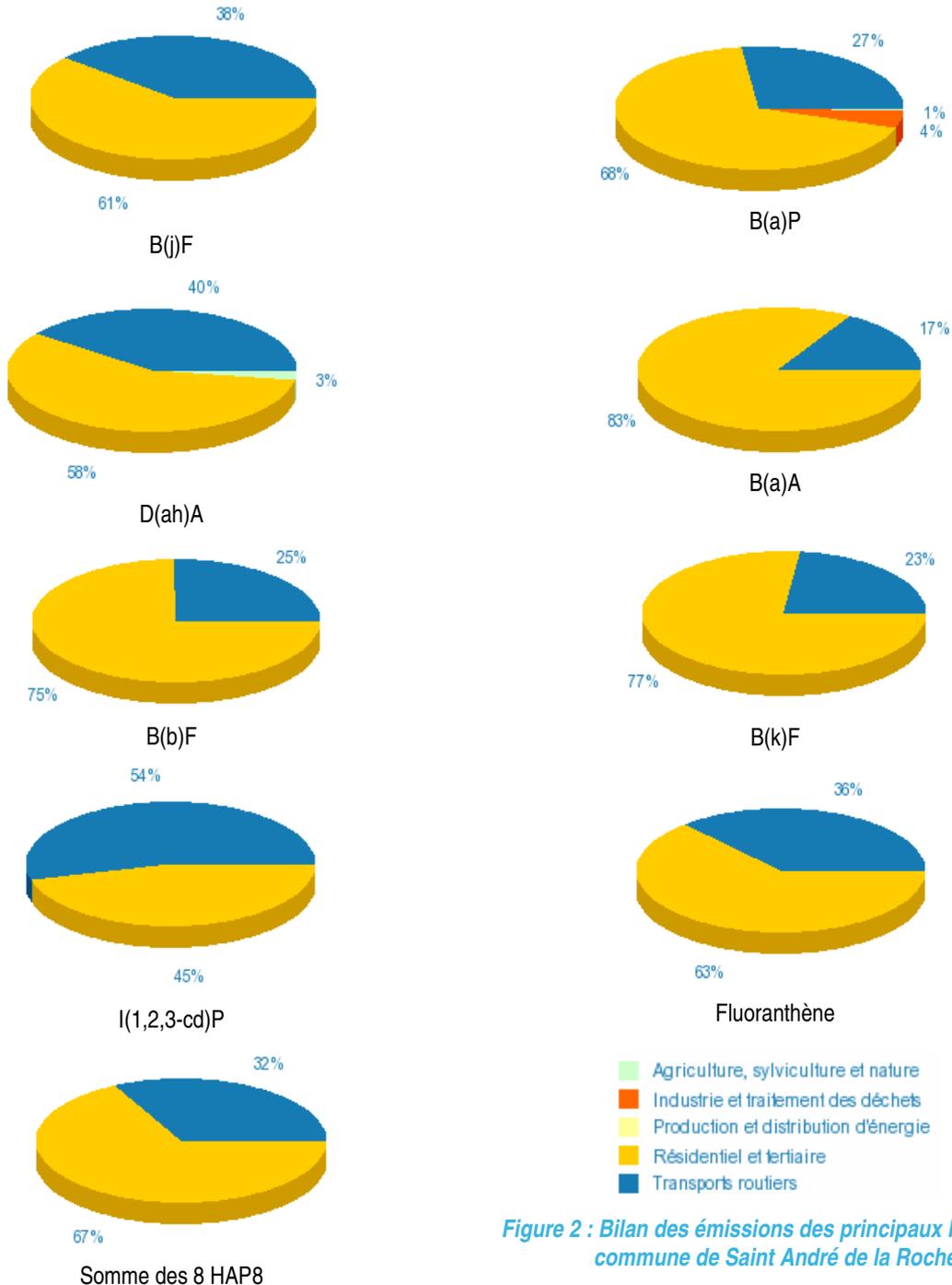


Figure 2 : Bilan des émissions des principaux HAP sur la commune de Saint André de la Roche

⁸ Le Chrysène, le B(e)P et le B(g,h,i)P ne sont pas intégrés dans l'inventaire des émissions, mais ils sont analysés lors des mesures sur le terrain. A l'inverse, le fluoranthène est présent dans l'inventaire mais il n'est pas mesuré sur le terrain. Pour plus d'information sur ces composés, rappelez vous à l'Annexe 2 :

Sur la commune de Saint André de la Roche, les émissions des HAP représentent moins de 0,6% des émissions de la communauté urbaine NCA.

Le secteur résidentiel / tertiaire constitue la source majoritaire d'émissions de HAP, avec 67% de la somme des 8 HAP calculés dans l'inventaire. Les transports routiers contribuent à 32% des émissions en HAP et à 54% de I(1,2,3 cd)P. Sur la commune, les autres secteurs d'activités ne sont pas des émetteurs importants pour ces 8 HAP.

2.2. EMISSIONS DE L'USINE SNPA

Afin de compléter ces données, un calcul supplémentaire a été réalisé pour estimer les émissions de HAP de l'usine de production de produits asphaltés. Pour mieux caractériser les rejets de l'usine SNPA, deux types de données ont été utilisés :

- Contrôle inopiné des rejets atmosphériques réalisé par le bureau Véritas en 2007 [4] à la demande de la DREAL PACA (émissions de HAP à la cheminée, calculées en g/h) ;
- Production annuelle pour l'année 2009 fournie par le directeur de la SNPA (cf. Annexe 6).

Tableau 2 : Emissions en HAP à St André de la Roche

Emission en g/an	Agriculture, sylviculture et nature	Production et distribution d'énergie	Industrie et traitement des déchets	Résidentiel et tertiaire	Transports routiers	Total à Saint André	Estimation des émissions annuelles 2009 de l'ASTEN-SNPA	Emissions totales Saint André + SNPA	% associé = Emissions SNPA/ (Emission total St André + SNPA)
Chrysène	nd	nd	nd	nd	nd	nd	2,7		nd
B(j)F	0,1	0,0	0,0	43,5	27,3	70,9	nd	70,9	nd
B(a)P	1,0	0,0	4,2	64,2	25,6	95,0	0,6	95,6	0,6%
B(g,h,i)P	nd	nd	nd	nd	nd	nd	1,4		nd
Db(a,h)A	0,4	0,0	0,0	7,5	0,0	7,9	<	7,9	0,0%
B(a)A	1,1	0,0	0,0	218,8	43,8	263,7	1,0	264,7	0,4%
B(e)P	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd		nd
B(b)F	0,5	0,0	0,0	101,6	34,2	136,3	0,3	136,6	0,3%
B(k)F	0,4	0,0	0,0	89,4	26,6	116,3	0,2	116,5	0,1%
I(1,2,3-cd)P	0,2	0,0	0,0	23,2	0,0	23,4	<	23,4	0,0%
Fluoranthène	4,5	0,0	0,0	770,0	442,4	1216,8	3,9	1220,7	0,3%

nd : non déterminé

Après estimation des émissions annuelles 2009 de la SNPA, les contributions principales en HAP sur la commune se distribuent de la façon suivante :

- 45% à 83% des émissions (selon le composé) sont issus du secteur résidentiel et tertiaire,
- 17% à 54 % des émissions en HAP proviennent du secteur des transports routiers,
- moins de 1 % des émissions en HAP est rejeté par la SNPA.

3. RESULTATS DES MESURES – DISCUSSION

Le Benzo[a]pyrène - B[a]P - est le seul HAP réglementé dans le cadre de l'évaluation des concentrations dans l'air ambiant avec une valeur cible européenne² de **1 ng/m³ en moyenne annuelle**.

3.1. RESULTATS EN B[A]P DU 20/03 AU 06/04/2009

Les résultats présentés ci-dessous sont issus de prélèvements journaliers, à partir desquels une moyenne a été calculée, puis comparée à la valeur réglementaire applicable sur l'année.

Tableau 3 : Synthèse des niveaux en benzo[a]pyrène à St André

B[a]P en ng/m ³	Site trafic	Site fond
Moyenne sur la période du 20/03 au 06/04/09	0,41	0,27
Maximum journalier	0,73 27/03/2009	0,49 24/03/2009

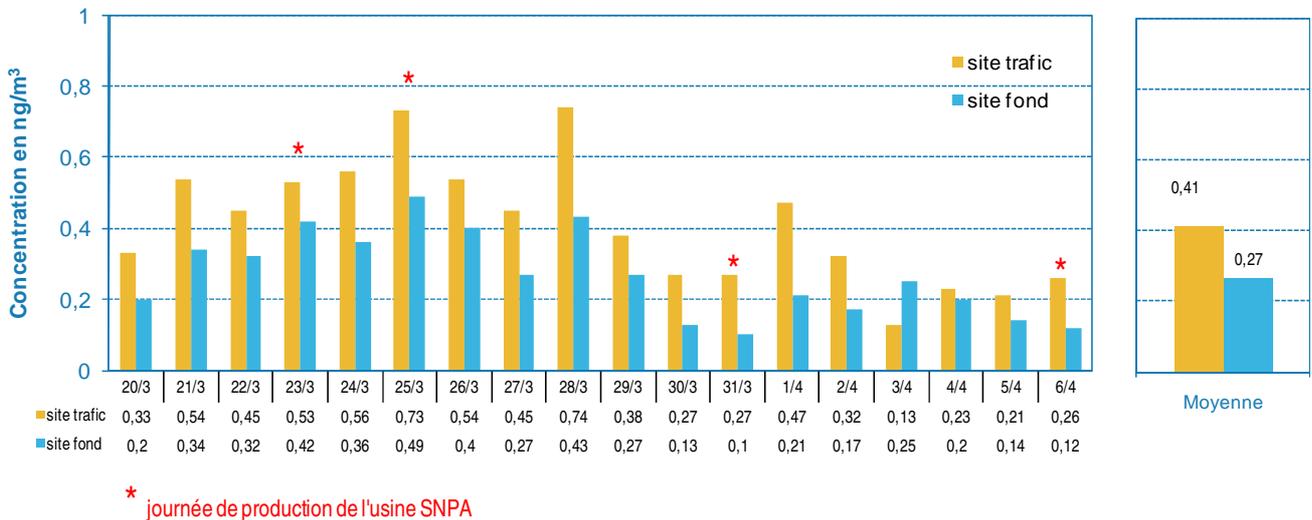


Figure 3 : Concentrations en B[a]P à St André de la Roche

Les concentrations moyennes relevées sur les deux sites sont comprises entre 0,13 et 0,74 ng/m³ pour le site trafic et de 0,1 à 0,49 ng/m³ pour le site de fond. L'ensemble des concentrations mesurées reste inférieur à la valeur cible réglementaire (1 ng/m³). Idéalement, il aurait fallu effectuer des mesures pendant un an afin d'obtenir une moyenne annuelle et pouvoir comparer avec la valeur cible en moyenne annuelle.

- Les mesures du site trafic indiquent des concentrations plus importantes sur la quasi-totalité des journées de prélèvements.
- Les mesures du site de fond présentent des concentrations moindres par rapport au site trafic, malgré la proximité de l'usine de production de produits asphaltés. Seule la journée du 3 avril montre une tendance inversée, mais avec des concentrations en B[a]P faibles.
- Aucune corrélation nette entre le fonctionnement de l'usine et les concentrations mesurées en B[a]P n'a pu être mise en évidence.

3.2. COMPARAISON DES NIVEAUX DE B[a]P AVEC LES SITES URBAINS DE LA REGION

Les concentrations mesurées en B[a]P sur les sites urbains des grandes agglomérations de la région PACA (Aix en Provence, Toulon, Marseille et Cannes) sont présentées sur la Figure 4 et détaillées sur l'année 2009 dans l'Annexe 3 :

- Les concentrations moyennes en B[a]P sur le site trafic de St André de la Roche sont plus importantes que sur les sites urbains des agglomérations. Cela confirme les observations faites sur St André et dans l'inventaire des émissions. Le trafic routier est bien l'une des principales sources des émissions en HAP.
- Les Figure 3 et Figure 4 indiquent une évolution significative des concentrations en B[a]P sur l'ensemble des sites entre les mois de mars et avril. Au cours de la campagne de mesure à St André les concentrations ont diminué sur les deux sites de façon significative (50%) entre les deux semaines de prélèvement. Cette évolution est également confirmée par les mesures réalisées sur les agglomérations de la région. Les mesures faites sur Aix et Toulon sont élevées début mars, tandis que celles de Marseille et Cannes sont faibles fin avril. Sur la majorité des prélèvements effectués sur les sites urbains en PACA de mars à avril 2009, plus la température horaire minimale de la journée est faible, plus les concentrations en B[a]P ont tendance à être élevées.

Tableau 4 : Comparaison des niveaux hebdomadaires en benzo[a]pyrène à St André avec les autres sites

B[a]P en ng/m ³	Site trafic	Site fond
semaine 1 du 20/03 au 28/03	0,54	0,36
semaine 2 du 29/03 au 06/04	0,28	0,18

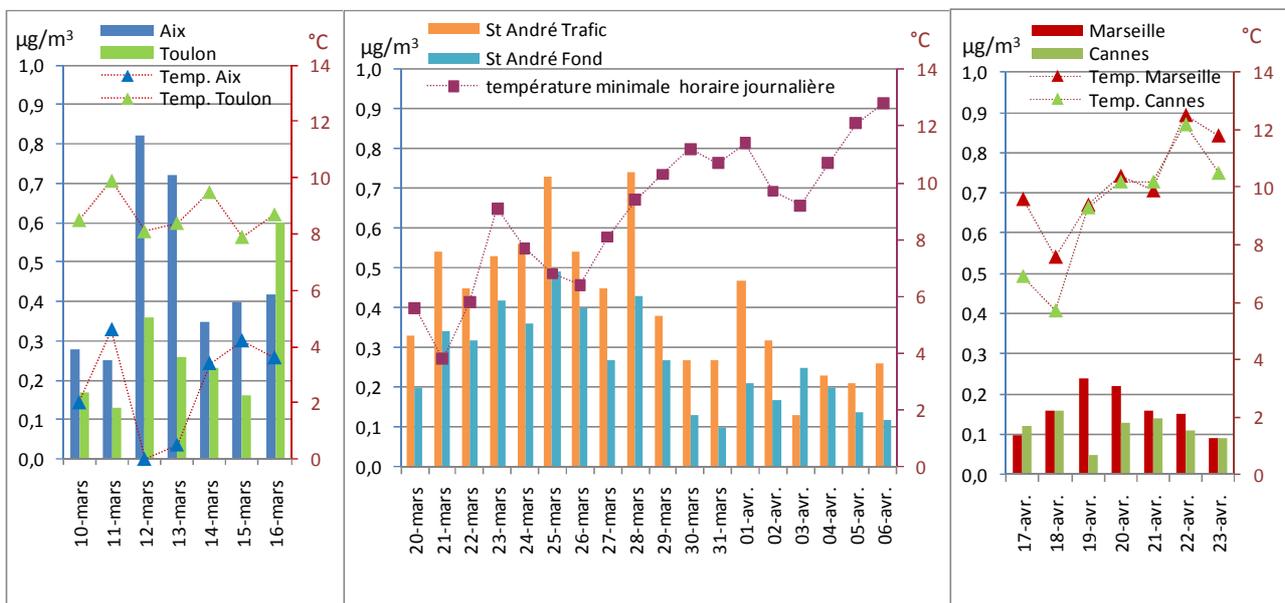


Figure 4 : Concentration en B[a]P (µg/m³) en PACA et température minimale horaire (°C) entre mars et avril 2009

3.3. RESULTATS EN HAP DU 20/03 AU 06/04/2009

La Figure 5, ci-dessous présente l'ensemble des concentrations des 10 HAP mesurées sur les deux sites à Saint André de la Roche entre le 20 mars et le 6 avril 2009. Les concentrations chiffrées pour chacun des HAP sont présentées en Annexe 4.

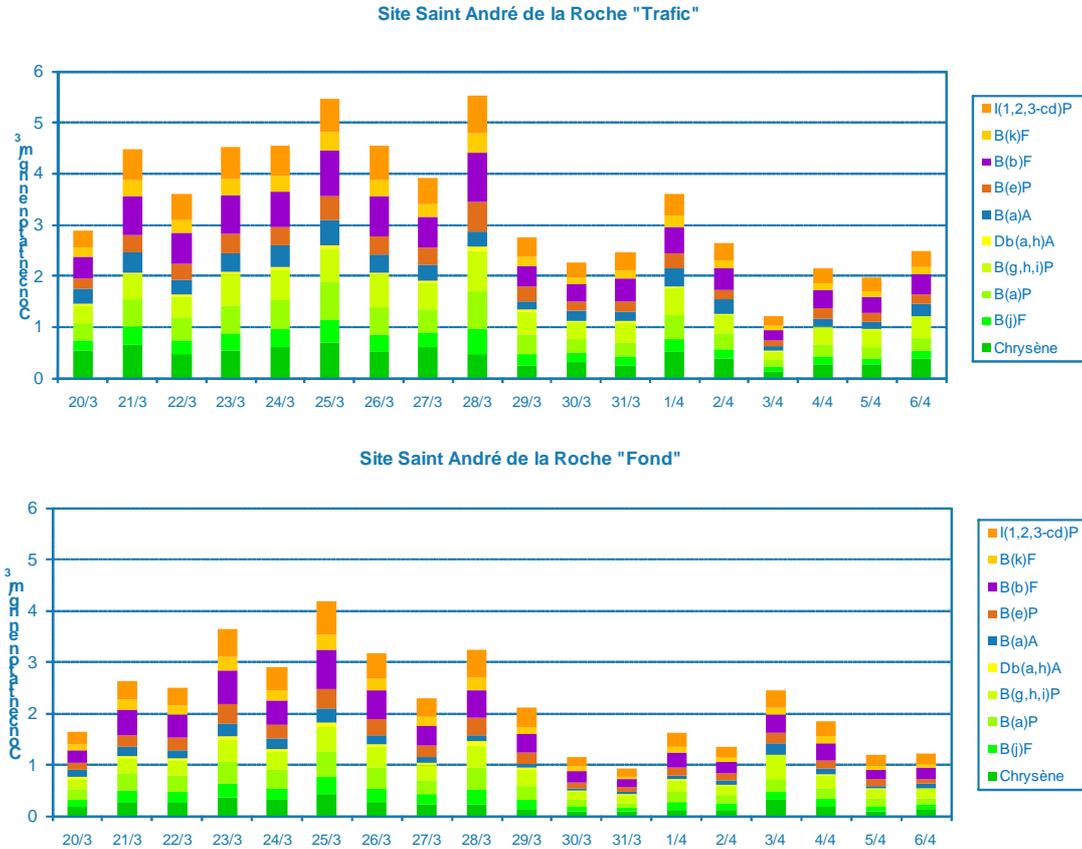


Figure 5 : Sommes cumulées des concentrations des 10 HAP à Saint André de la Roche

Les mesures indiquent clairement que le site trafic est soumis à des concentrations en HAP (10 composés analysés) plus importantes que celles du site de fond.

La corrélation entre les mesures des deux sites est de 0,8 (Figure 6).

Les quatre valeurs notées en noir correspondent aux mesures de HAP lors des jours de fonctionnement de l'usine. La somme des concentrations des 10 HAP analysés est toujours supérieure sur le site trafic.

Seule la journée du 3 avril 2009, entourée en rouge, est atypique, les concentrations en HAP du site de fond sont supérieures à celles du site trafic. L'usine ne fonctionnait pas ce jour là.

Les concentrations en HAP dans l'air ambiant sur ces deux sites ne semblent donc pas être influencées par les émissions de l'usine SNPA pendant la campagne.

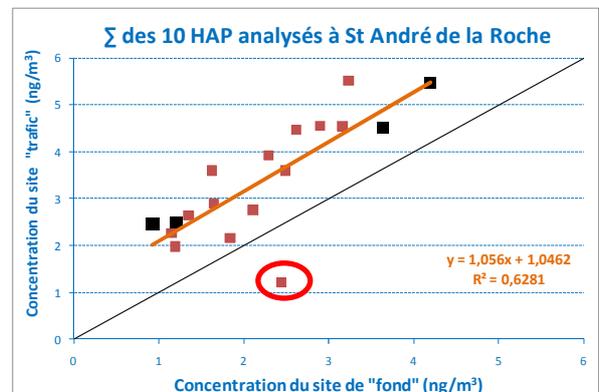


Figure 6 : Corrélation entre les concentrations des deux sites

3.4. ETUDE DES VARIATIONS DES CONCENTRATIONS EN HAP

Comme pour le benzo(a)pyrène, une variation des concentrations en HAP est observée entre les deux semaines de prélèvement. Les concentrations en HAP sur les sites de "fond" et "trafic" ont diminué respectivement de 53% et 55%.

Tableau 5 : Synthèse des niveaux hebdomadaires en HAP à St André

Σ 10 HAP en ng/m ³	Site trafic	Site fond
semaine 1 du 20/03 au 28/03	4,4	2,9
semaine 2 du 29/03 au 06/04	2,4	1,5

De la même façon, cette évolution est également confirmée par les mesures réalisées sur les agglomérations de la région. (cf Figure 7)

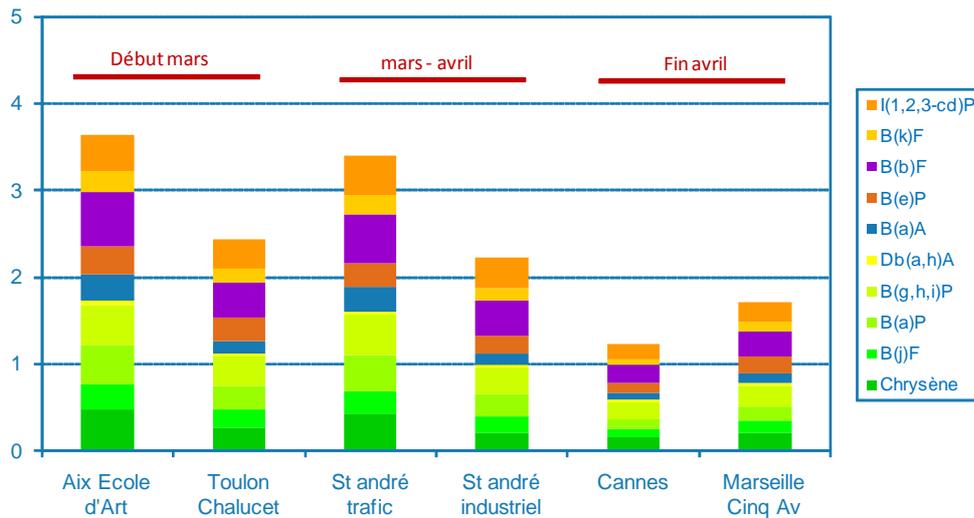


Figure 7 : Concentrations des 10 HAP en PACA entre mars et avril 2009, en ng/m³

L'explication de la dynamique des concentrations mesurées en HAP est difficile. De nombreux paramètres entrent en jeu pour l'explication de cette variabilité. La météorologie et les variations des émissions des différents secteurs d'activités (trafic, chauffage résidentiel, brûlage) sont déterminantes.

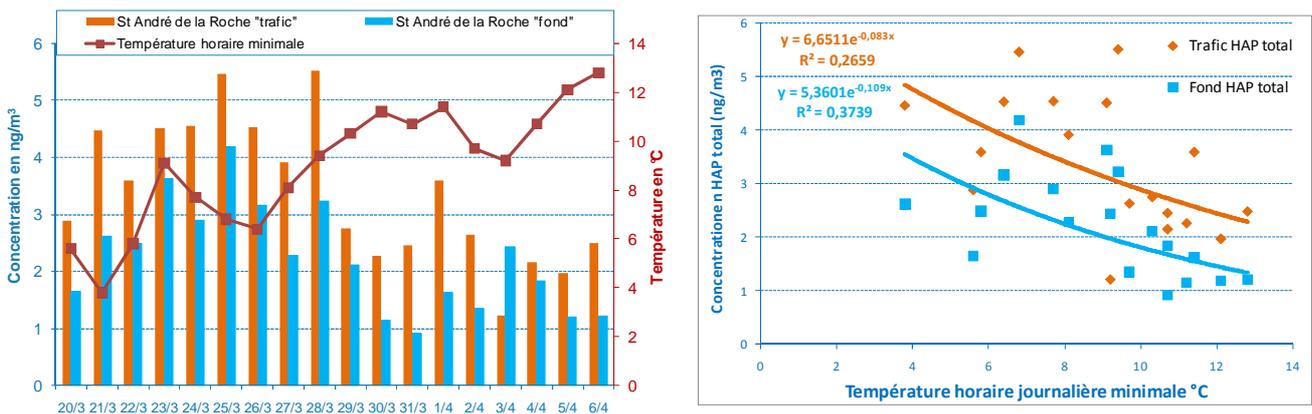


Figure 8 : Concentration en HAP à Saint André de la Roche et évolution de la température journalière minimale (station Météo France de Nice Aéroport)

Selon l'inventaire des émissions, une part significative des émissions annuelles (environ 70 %) provient du secteur « résidentiel et tertiaire » (chapitre 2). Le croisement des concentrations des 10 HAP mesurées avec la température minimale extérieure tend à montrer qu'à partir du 27 mars, la hausse des températures est en partie corrélée avec une baisse des concentrations (Figure 8). Ceci pourrait être dû à une diminution du phénomène d'inversion thermique, qui pourrait favoriser la dispersion des polluants. Une moindre utilisation du chauffage à partir du 27 mars est également possible, diminuant, de fait, les émissions du secteur « résidentiel et tertiaire ». Ces deux phénomènes dépendant de la température sont susceptibles d'expliquer la baisse des concentrations enregistrées par les deux sites trafic et fond en avril.

4. CONCLUSION

Atmo PACA a réalisé en 2009 une étude pour évaluer **les niveaux d'Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)** à Saint André de la Roche, en parallèle à celle plus large sur les particules dans la vallée du Paillon. La commune de St André de la Roche est soumise à de multiples sources d'émissions, telles que le trafic routier, l'usine d'asphaltage et les émissions de l'agglomération de Nice.

Les émissions en HAP sur la commune ont comme sources principales le secteur "Résidentiel et tertiaire" et le secteur des "Transports routiers". Les contributions principales en HAP sur la commune se distribuent de la façon suivante :

- 45% à 83% des émissions (selon le composé) sont issues du secteur résidentiel et tertiaire,
- 17% à 54 % des émissions en HAP proviennent du secteur des transports routiers,
- moins de 1 % des émissions en HAP est rejeté par la SNPA.

Dix HAP ont été mesurés dans l'air ambiant pendant deux semaines. Huit d'entre eux sont reconnues comme étant cancérigènes ou potentiellement cancérigènes par l'IARC (voir Annexe 2 :) et 7 font l'objet d'une évaluation dans le cadre de la surveillance définie par la directive européenne n°2004/107/CE du 15 décembre 2004. Cette étude réalise un premier suivi de ces composés reconnus dangereux pour la santé humaine, elle n'étudie pas les aspects olfactifs, dont la perception est variable d'un sujet à l'autre et pour lesquels la concentration n'est pas proportionnelle à l'odeur ressentie.

Les concentrations moyennes relevées en benzo[a]pyrène sur les deux sites sont comprises entre 0,13 et 0,74 ng/m³ pour le site trafic et de 0,1 à 0,49 ng/m³ pour le site de fond. Toutes les concentrations mesurées pendant les deux semaines de prélèvements restent inférieures à la valeur cible de 1 ng/m³ en moyenne annuelle.

Les concentrations en HAP sont plus importantes sur le site trafic que sur le site de fond, à l'exception du 3 avril, jour où l'usine ne fonctionnait pas.

Aucune corrélation entre le fonctionnement de l'usine et les concentrations mesurées en B[a]P n'a été observée pendant la campagne de mesure.

Les mesures en HAP indiquent une variation des concentrations entre les deux semaines successives de prélèvement. Une diminution respective de **53 %** et **55 %** des concentrations sur les sites de fond et trafic est observée entre la semaine de mars et celle d'avril 2009.

Le croisement des concentrations enregistrées avec la température ambiante constitue une première piste d'investigation.

- L'augmentation des températures ambiantes aurait pu induire une diminution de l'utilisation du chauffage et expliquer la diminution significative des concentrations des 10 HAP mesurés lors de la dernière semaine de mesures en avril 2009.
- L'augmentation des températures ambiantes peut également limiter le phénomène d'inversion thermique, favorisant de ce fait la dispersion des polluants dans la vallée.

5. REFERENCES

- [1] Atmo PACA, 03/2009 Pollution atmosphérique et gaz à effet de serre – Inventaire d'émissions 2004 –
- [2] Atmo PACA, 12/2009 Bulletin de mesure en B[a]P 2009 3^{ème} trimestre.
- [3] INERIS, B. Doornaert, A. Pichard, 2003 : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs) Evaluation de la dose réponse pour les effets cancérogènes : Approche substance par substance (facteurs d'équivalence toxique – FET) et approche par mélange, Evaluation de la relation dose réponse pour les effets non cancérogènes : Valeur Toxicologiques de Référence (VTR).
- [4] Bureau Veritas C. ELUECQUE, 2007, Rapport d'essai, Contrôle inopiné des rejets atmosphériques – cheminée évacuation vapeur pétrin intervention du 11/04/2007 à St André de la Roche.

LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES

TABLEAUX

Tableau 1 : Analyse sectorielle des émissions des principaux HAP à Saint André de la Roche.....	7
Tableau 2 : Emissions en HAP à St André de la Roche.....	8
Tableau 3 : Synthèse des niveaux en benzo[a]pyrène à St André.....	9
Tableau 4 : Comparaison des niveaux hebdomadaires en benzo[a]pyrène à St André avec les autres sites...	10
Tableau 5 : Synthèse des niveaux hebdomadaires en HAP à St André	12

FIGURES

Figure 1 : Cartes de localisation des sites de prélèvement	4
Figure 2 : Bilan des émissions des principaux HAP sur la commune de Saint André de la Roche	7
Figure 3 : Concentrations en B[a]P à St André de la Roche	9
Figure 4 : Concentration en B[a]P ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en PACA et température minimale horaire ($^{\circ}\text{C}$) entre mars et avril 2009	10
Figure 5 : Sommes cumulées des concentrations des 10 HAP à Saint André de la Roche	11
Figure 6 : Corrélation entre les concentrations des deux sites.....	11
Figure 7 : Concentrations des 10 HAP en PACA entre mars et avril 2009, en ng/m^3	12
Figure 8 : Concentration en HAP à Saint André de la Roche et évolution de la température journalière minimale (station Météo France de Nice Aéroport)	12

GLOSSAIRE

AASQA : Association Agréée de Surveillance de la Qualité de l'Air

ASE : Accelerated Solvent Extraction

B(a)A : Benzo(a)anthracène

B(a)P : Benzo(a)pyrène

B(b)F : Benzo(b)fluoranthène

B(e)P : Benzo(e)pyrène

B(g,h,i)P : Benzo(g,h,i)pérylène

B(j)F : Benzo(j)fluoranthène

B(k)F : Benzo(k)fluoranthène

CIRC : Centre Internationale de Recherche sur le Cancer

Cycle aromatique : Il est constitué de 6 atomes de carbone formant un hexagone régulier et six électrons délocalisés tout autour du cycle. La représentation de ce système est un cycle hexagonal avec trois doubles liaisons alternées avec trois liaisons simples. Les six liaisons sont d'une longueur identique et sont situées entre la simple et la double liaison.

Db(a,h)A : Dibenzo(a,h)anthracène

DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

EEA : European Environmental Agency (European Union)

EPA : Environmental Protection Agency (United States of America)

HAP : Les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques sont une famille de composés chimiques constitués d'atomes de carbone et d'hydrogène dont la structure des molécules comprend au moins deux cycles aromatiques condensés.

HPLC : High Performance Liquid Chromatography, Il s'agit d'une technique, d'identification, de séparation et de quantification analytique des molécules présentes dans un mélange.

I(1,2,3-cd)P : Indeno(1,2,3-cd)pyrène

IARC : International Association for Research on Cancer

SNPA : Société Niçoise de Produits Asphaltiques

ANNEXES

ANNEXE 1 : PRESENTATION D'ATMO PACA

ATMO PACA

Agréée par le Ministère en charge de l'environnement, Atmo PACA regroupe de façon équilibrée, en quatre collèges, les principaux acteurs de la qualité de l'air : Collectivités territoriales, services de l'Etat et ses établissements publics, Industriels, Associations et personnes qualifiées.

Son financement est assuré par des subventions de l'Etat et des collectivités territoriales, par la Taxe Générale sur les Activités Polluantes due par certains industriels et par des ressources spécifiques liées à des programmes particuliers (partenariats scientifiques, programmes européens...).

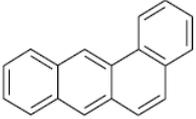
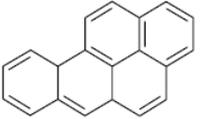
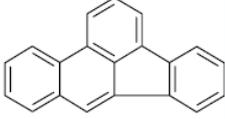
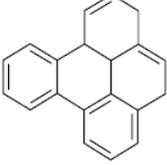
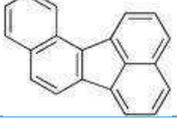
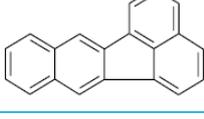
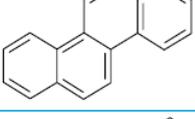
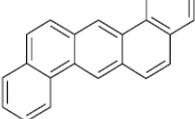
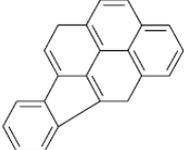
Atmo PACA répond à des missions d'intérêt général :

- Surveiller la qualité de l'air par différents moyens de mesure et de modélisation ;
- Prévoir la qualité de l'air et anticiper les pics de pollution ;
- Informer et sensibiliser au quotidien et en cas d'épisodes de pollution ;
- Comprendre les phénomènes de pollution en effectuant des études spécifiques et contribuer ainsi à établir les liens existant notamment entre l'air et la santé, l'air et l'environnement ;
- Participer aux réflexions relatives à l'aménagement du territoire et aux déplacements en fournissant à la fois des éléments d'évaluation à différentes échelles et des outils d'aides à la décision à court et moyen terme.

Atmo PACA assure la surveillance de la qualité de l'air des Alpes Maritimes, Alpes de Haute Provence, Hautes Alpes, Est des Bouches du Rhône, du Var et du Vaucluse, soit près de 90% du territoire régional.

Un site Internet www.atmopaca.org diffuse l'ensemble des données des stations de mesure et des études. Les prévisions, les indices de la qualité de l'air y sont également disponibles.

ANNEXE 2 : CLASSIFICATIONS DES HAP

les 10 HAP analysés		IARC ⁹	EU ¹⁰	7 HAP à surveiller par la directive n°2004/107/CE	16 HAP prioritaire EPA ¹¹ (USA)
Benzo(a)anthracène – B[a]A		2B	2	X	X
Benzo(a)pyrène – B[a]P		1	2	X	X
Benzo(b)fluoranthène – B[b]F		2B	2	X	X
Benzo(e)pyrène – B[e]P		3	2		
Benzo(g,h,i)pérylène – B[g,h,i]P		3	nc		X
Benzo(j)fluoranthène – B[j]F		2B	2	X	
Benzo(k)fluoranthène – B[k]F		2B	2	X	X
Chrysène		2B	2		X
Dibenzo(a,h)anthracène – Db[a,h]A		2A	2	X	X
Indeno(1,2,3-cd)pyrène I(1,2,3-cd)P		2B	nc	X	X

⁹ IARC : International Association for Research on Cancer

¹⁰ EU : Européan Union, les données présentées proviennent des annexes I et II du rapport de l'INERIS [3]

¹¹ EPA : Environmental Protection Agency (USA)

Autres HAP	IARC	EU	7 HAP à surveiller par la directive Européenne n°2004/107/CE	16 HAP prioritaire EPA (USA)
Acénaphène	nd	nc		X
Anthracène	3	nc		X
Fluoranthène	3	nc		X
Fluorène	3	nc		X
Naphtalène	2B	nc		X
Phénanthrène	3	nc		X
Pyrène	3	nc		X
2-méthyl fluoranthène	3	nd		
2-méthyl naphtalène	?	?		

Les classifications pour le caractère cancérigène d'un composé :

IARC

- 1 Cancérigène pour l'homme
- 2A Probablement cancérigène pour l'homme
- 2B Peut être cancérigène pour l'homme
- 3 Inclassable quant à leur cancérogénicité pour l'homme

EU

- 1 substances que l'on sait être cancérigène pour l'homme
- 2 substances devant être assimilées à des substances cancérigènes pour l'homme
- 3 substances préoccupantes pour l'homme en raison d'effets cancérigènes possibles mais pour lesquelles les informations disponibles ne permettent pas une évaluation satisfaisante.
- nc non cancérigène
- nd non déterminé

ANNEXE 3 : LES CONCENTRATIONS EN B[A]P MESUREES EN PACA TRIMESTRE 3



Mesure du Benzo(a)Pyrène - 2009

Sources :

Les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) sont des Composés Organiques Volatils. En France, les émissions anthropiques de HAP sont principalement issues du secteur domestique, du fait de la consommation énergétique (notamment le chauffage au bois), du transport routier (véhicules diesel, en particulier) et de l'industrie manufacturière. La variabilité saisonnière est marquée par des niveaux plus élevés en hiver qu'en été. Le benzo(a)anthracène, le benzo(b)fluoranthène, le benzo(i)fluoranthène, le benzo(k)fluoranthène, le benzo(g,h,i)pérylène, le benzo(a)pyrène (B(a)P), le benzo(e)pyrène, le chrysène, le dibenzo(a,h)anthracène et l'indéno(1,2,3-cd)pyrène sont les 10 composés surveillés par AtmoPACA en site urbain.

Méthode de mesure :

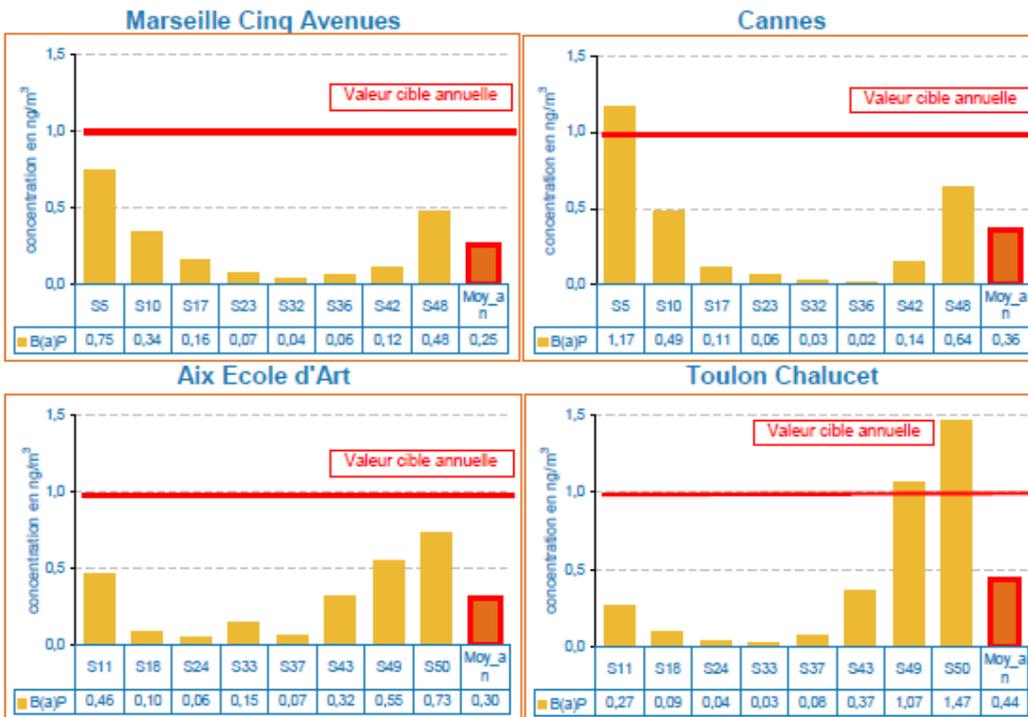
Il s'agit de prélèvement sur filtres, à l'aide d'un préleveur haut débit (DA 80). Les filtres exposés pendant 24h, sont analysés afin de déterminer la concentration des composés recherchés. 8 campagnes de mesures d'une semaine, également réparties sur l'année, sont réalisées pour obtenir une estimation annuelle.

Effets sur la santé :

Le B(a)P est l'un des plus toxiques. Il est classé cancérigène certain (groupe 1) par le CIRC (Centre International de Recherche sur le Cancer).

Réglementation :

Sur les 7 composés à évaluer (soulignés) inscrits dans la directive n°2004/107/CE du 15 décembre 2004, seul le benzo(a)pyrène est soumis à une réglementation. La valeur cible annuelle fixée est de 1 ng/m³.



Calendrier des mesures :

Semaine 5	Semaine 10	Semaine 11	Semaine 17	Semaine 18	Semaine 23	Semaine 24	Semaine 32
24 au 31 janv	27 fev au 5 mars	10 au 16 mars	17 au 23 avril	28 avr au 4 mai	29 mai au 4 juin	9 au 15 juin	31 juil 6 août
Semaine 33	Semaine 36	Semaine 37	Semaine 42	Semaine 43	Semaine 48	Semaine 49	Semaine 50
11 au 17 août	28 août 3 sept	8 au 14 sept	9 au 15 oct	20 au 26 oct	20 au 26 nov	1 ^{er} au 7 dec	8 au 14 dec

Siège Social : Le Nolly Paradis - 146, rue Paradis
13294 Marseille Cedex 06 - Tel : 04 91 32 38 00

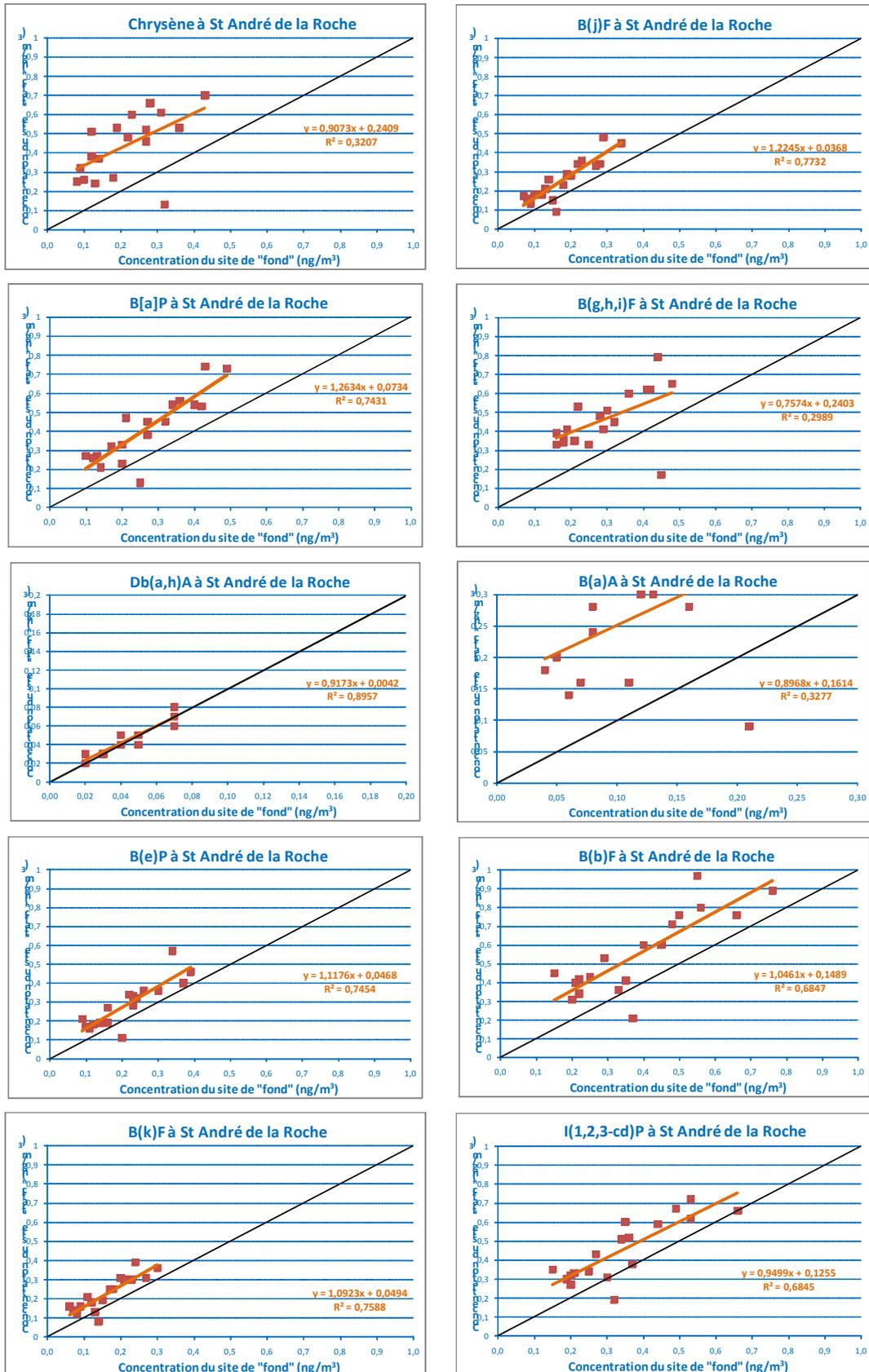
Etablissement de Nice : Nice Leader - Tour Hermès
64-66 route de Grenoble 06200 Nice - Tel : 04 93 18 88 00

ANNEXE 4 : CONCENTRATIONS EN H[A]P MESUREES A SAINT-ANDRE DE LA ROCHE

St André de la Roche "trafic"										
	Chrysène	B(j)F	B(a)P	B(g,h,i)P	Db(a,h)A	B(a)A	B(e)P	B(b)F	B(k)F	I(1,2,3-cd)P
Min	0,13	0,09	0,13	0,17	0,02	0,09	0,11	0,21	0,08	0,19
Max	0,7	0,48	0,74	0,79	0,08	0,5	0,57	0,97	0,39	0,72
Moyenne	0,43	0,26	0,41	0,46	0,04	0,28	0,28	0,55	0,22	0,45
Date	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3
20-mars	0,53	0,21	0,33	0,35	0,03	0,3	0,19	0,43	0,18	0,34
21-mars	0,66	0,34	0,54	0,48	0,04	0,41	0,33	0,76	0,31	0,6
22-mars	0,46	0,28	0,45	0,41	0,04	0,28	0,32	0,6	0,25	0,51
23-mars	0,53	0,34	0,53	0,62	0,06	0,35	0,4	0,76	0,31	0,62
24-mars	0,61	0,36	0,56	0,6	0,04	0,42	0,36	0,71	0,3	0,59
25-mars	0,7	0,45	0,73	0,65	0,07	0,5	0,46	0,89	0,36	0,66
26-mars	0,52	0,33	0,54	0,62	0,05	0,35	0,36	0,8	0,3	0,67
27-mars	0,6	0,29	0,45	0,51	0,05	0,31	0,34	0,6	0,25	0,52
28-mars	0,48	0,48	0,74	0,79	0,08	0,3	0,57	0,97	0,39	0,72
29-mars	0,24	0,23	0,38	0,45	0,04	0,16	0,28	0,41	0,19	0,38
30-mars	0,32	0,18	0,27	0,33	0,03	0,2	0,16	0,34	0,14	0,3
31-mars	0,25	0,17	0,27	0,39	0,03	0,18	0,21	0,45	0,16	0,35
01-avr	0,51	0,26	0,47	0,53	0,03	0,36	0,27	0,53	0,21	0,43
02-avr	0,38	0,18	0,32	0,36	0,02	0,28	0,19	0,42	0,16	0,33
03-avr	0,13	0,09	0,13	0,17	0,02	0,09	0,11	0,21	0,08	0,19
04-avr	0,27	0,15	0,23	0,33	0,03	0,16	0,19	0,36	0,13	0,31
05-avr	0,26	0,13	0,21	0,34	0,02	0,14	0,18	0,31	0,12	0,27
06-avr	0,37	0,16	0,26	0,41	0,02	0,24	0,17	0,4	0,14	0,32

St André de la Roche "fond"										
	Chrysène	B(j)F	B(a)P	B(g,h,i)P	Db(a,h)A	B(a)A	B(e)P	B(b)F	B(k)F	I(1,2,3-cd)P
Min	0,08	0,07	0,1	0,16	0,02	0,04	0,09	0,15	0,06	0,15
Max	0,43	0,34	0,49	0,48	0,07	0,27	0,39	0,76	0,3	0,66
Moyenne	0,21	0,18	0,27	0,29	0,04	0,13	0,21	0,39	0,16	0,34
Date	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3
20-mars	0,19	0,13	0,2	0,21	0,03	0,13	0,14	0,25	0,12	0,25
21-mars	0,28	0,22	0,34	0,28	0,04	0,18	0,23	0,5	0,2	0,35
22-mars	0,27	0,2	0,32	0,29	0,04	0,16	0,24	0,45	0,18	0,34
23-mars	0,36	0,28	0,42	0,42	0,07	0,25	0,37	0,66	0,27	0,53
24-mars	0,31	0,23	0,36	0,36	0,05	0,2	0,26	0,48	0,21	0,44
25-mars	0,43	0,34	0,49	0,48	0,07	0,27	0,39	0,76	0,3	0,66
26-mars	0,27	0,27	0,4	0,41	0,05	0,18	0,3	0,56	0,23	0,49
27-mars	0,23	0,19	0,27	0,3	0,04	0,11	0,22	0,4	0,17	0,36
28-mars	0,22	0,29	0,43	0,44	0,07	0,12	0,34	0,55	0,24	0,53
29-mars	0,13	0,18	0,27	0,32	0,04	0,07	0,23	0,35	0,15	0,37
30-mars	0,09	0,1	0,13	0,16	0,02	0,05	0,11	0,22	0,08	0,19
31-mars	0,08	0,07	0,1	0,16	0,02	0,04	0,09	0,15	0,06	0,15
01-avr	0,12	0,14	0,21	0,22	0,03	0,07	0,16	0,29	0,11	0,27
02-avr	0,12	0,12	0,17	0,18	0,02	0,08	0,14	0,22	0,09	0,21
03-avr	0,32	0,16	0,25	0,45	0,02	0,21	0,2	0,37	0,14	0,32
04-avr	0,18	0,15	0,2	0,25	0,03	0,11	0,16	0,33	0,13	0,3
05-avr	0,1	0,09	0,14	0,18	0,02	0,06	0,12	0,2	0,08	0,2
06-avr	0,14	0,08	0,12	0,19	0,02	0,08	0,1	0,21	0,07	0,2

ANNEXE 5 : CORRELATION ENTRE LES DEUX SITES DE MESURES DE ST ANDRE DE LA ROCHE POUR LES DIFFERENTS HAP ANALYSEES



ANNEXE 6 : DONNEES FOURNIES PAR SNPA SUR L'ACTIVITE DU SITE DE PRODUCTION DE PRODUITS ASPHALTES :

L'ensemble des données citées ci-dessous a été recueilli au cours d'un entretien téléphonique avec M. Barost Directeur du site ASTEN de Saint André de la Roche :

Date	Périodes de production du SNPA
20-mars	
21-mars	
22-mars	
23-mars	X
24-mars	
25-mars	X
26-mars	
27-mars	
28-mars	
29-mars	
30-mars	
31-mars	X
01-avr	
02-avr	
03-avr	
04-avr	
05-avr	
06-avr	X

Les périodes de fonctionnement sont comprises en temps normal entre 23h et 6h du matin.

La production de l'année **2009 équivaut à 1900 tonnes de produits asphaltés**, avec une production de **10 tonnes en 6 à 7 heures de fonctionnement**.

Le combustible utilisé pour chauffer le pétrin est le gaz.

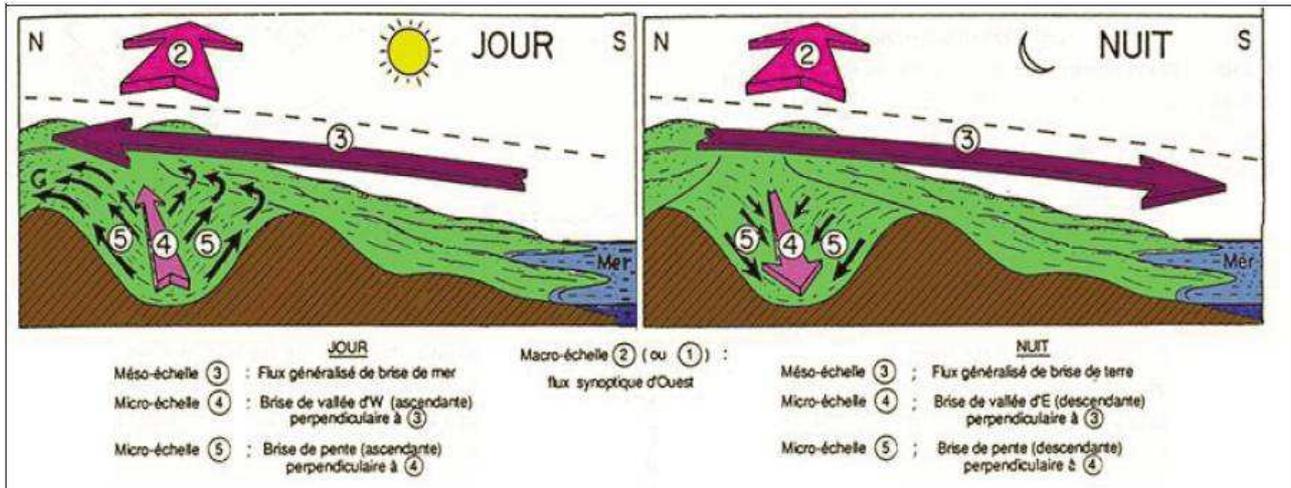
Il y a deux pétrins pouvant fonctionner sur le site de Saint André.

La SNPA n'est pas référencée dans l'annuaire de l'URSIF, car elle est prestataire et filiale directe de ses deux clients.

ANNEXE 7 : FORMATION DES BRISES THERMIQUES DANS LES VALLEES PROCHES DU LITTORAL

La genèse des brises thermiques provient d'un gradient de pression induit par un réchauffement différentiel en surface. Il en résulte un flux compensatoire entre terre et mer (brise de mer, brise de terre) et entre fond de vallée et versants (brise de versant, brise de pente). Cette aspiration d'air le long des versants provoque aussi une aspiration d'air de l'aval vers l'amont en journée dans les vallées (brise de vallée).

La nuit, l'écoulement d'air froid sur les versants entraîne un mouvement général de l'amont vers l'aval dans les vallées (brise de montagne). Dans un espace littoral montagneux l'ensemble de ces brises thermiques se combinent.



Schématisation des brises thermiques dans un espace littoral montagneux (Carrega, 1989).