

mesures des retombées en dioxines



dans l'environnement du centre de
production thermique EDF de Cordemais

campagne de mesure automne 2006

décembre 2006



sommaire

synthèse	1
introduction	4
les dioxines et furannes	5
une famille de 210 composés.....	5
la toxicité des dioxines et furannes.....	6
les émissions de dioxines et furannes dans l'air en France.....	6
les émissions de dioxines et furannes des centrales thermiques [2].....	6
le centre de production thermique de Cordemais	7
le dispositif mis en oeuvre	8
5 sites de mesure	9
la mesure des retombées totales	10
la période de mesure	10
les résultats	11
situations météorologiques durant la campagne.....	12
comparaison à d'autres études et évaluation de l'impact des rejets de la centrale	13
conclusions et perspectives	15
annexes	16
annexe 1 : Air Pays de la Loire	17
annexe 2 : techniques d'évaluation.....	18
annexe 3 : types des sites de mesure.....	20
annexe 4 : polluants	21
bibliographie	22
glossaire	23
abréviations	23

contributions

Coordination de l'étude - Rédaction : François Ducroz, Cartographies : François Ducroz, Mise en page : Béragère Poussin, Validation : Arnaud Rebours - Luc Lavrilleux.

conditions de diffusion

Air Pays de la Loire est l'association agréée pour assurer la surveillance de la qualité de l'air dans la région des Pays de la Loire, au titre de l'article L. 221-3 du code l'environnement, précisé par l'arrêté du 3 août 2004 pris par le ministère de l'Écologie et du développement durable.

À ce titre et compte tenu de ses statuts, Air Pays de la Loire est garante de la transparence de l'information sur les résultats des mesures et les rapports d'études qu'elle produit selon les règles suivantes :

Air Pays de la Loire réserve un droit d'accès au public aux résultats des mesures recueillies et rapports produits dans le cadre de commandes passées par des tiers. Ces derniers en sont destinataires préalablement.

Air Pays de la Loire a la faculté de les diffuser selon les modalités de son choix : document papier, communiqué, résumé dans ses publications, mise en ligne sur son site Internet www.airpl.org, etc...

Air Pays de la Loire ne peut en aucune façon être tenue responsable des interprétations et travaux intellectuels, publications diverses ou de toute œuvre utilisant ses mesures et ses rapports d'études pour lesquels Air Pays de la Loire n'aura pas donné d'accord préalable.

remerciements

Nous tenons à remercier Monsieur Lintanf pour avoir accepté d'accueillir un collecteur dans son jardin.

Nous tenons à remercier Monsieur Lanoy pour sa transmission des périodes de fonctionnement de la centrale.

synthèse

contexte → une demande du CPT de Cordemais

Le Centre de Production Thermique EDF (CPT) de Cordemais a sollicité Air Pays de la Loire pour évaluer les niveaux en dioxines et furannes dans l'environnement de l'établissement. Cette demande s'inscrit dans le cadre de l'Arrêté Préfectoral 2005/ICPE/144.

Air Pays de la Loire a proposé une évaluation, acceptée par le CPT, basée sur les dépôts totaux dans les retombées atmosphériques selon une méthode préconisée par l'INERIS autour des Usines d'Incinération des Ordures Ménagères [1]. L'évaluation comporte deux phases complémentaires :

- modélisation des retombées en dioxines et furannes ;
- mesure des dépôts totaux sur sites de mesure.

Le rapport relatif à la première phase (modélisation) a été publié en avril 2006 et est disponible sur www.airpl.org.

objectifs → un double objectif

L'objectif de cette étude est

- de mesurer les retombées de dioxines et furannes dans l'environnement de la centrale thermique afin de les situer par rapport aux études menées dans d'autres environnements (autour d'UIOM, zone urbaine et rurale) ;
- d'analyser l'impact des rejets de l'établissement sur les dépôts enregistrés.

les dioxines et furannes → description et sources

Les dioxines et les furannes représentent une famille de 210 composés, dont 17 sont considérés comme toxiques. Ces composés, peu biodégradables s'accumulent dans la chaîne alimentaire. La mesure de la toxicité d'un échantillon passe obligatoirement par la mesure quantitative des 17 congénères toxiques, pour obtenir au final la teneur en « Equivalent toxiques dioxines et furannes ou I-TEQ ».

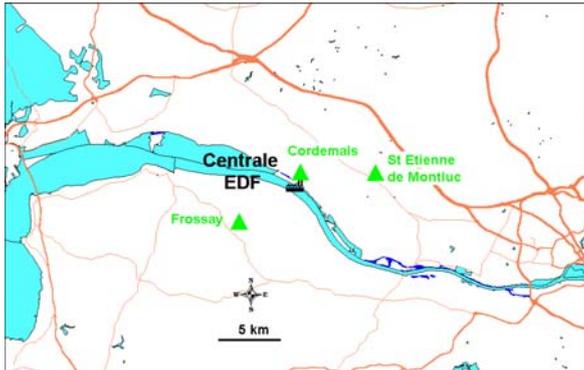
La combustion incomplète du carbone est une source de dioxines et furannes. Les centrales thermiques sont donc potentiellement émettrices mais plus en raison des quantités de gaz rejetés qu'en raison des concentrations à l'émission, généralement faibles. Selon une étude des Nations Unies de mai 2003 [2], les chaudières au charbon sont plus émettrices que celles au fuel.

moyens → 5 sites de mesure durant 1 mois

Un dispositif complet a été mis en œuvre permettant l'évaluation des retombées atmosphériques totales de dioxines et furannes via la collecte et l'analyse des eaux de pluie. Le dispositif est composé de 5 sites de mesure.

3 sites localisés dans l'environnement de la centrale thermique

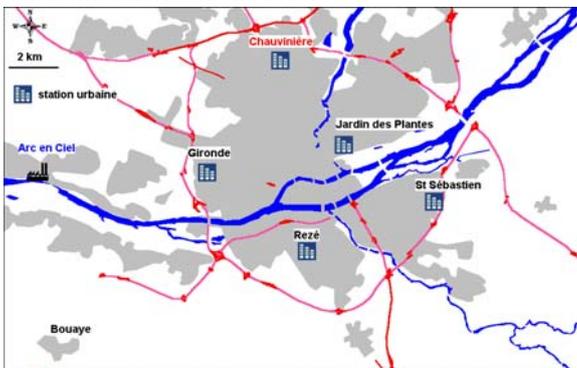
La localisation de ces sites a été déterminée par Air Pays de la Loire à partir d'une modélisation des retombées en dioxines et furannes par le centre de production thermique de Cordemais [10].



Localisation des 3 sites de mesure dans l'environnement de la centrale EDF

2 sites peu et pas influencés par les rejets de la centrale pour comparaison

Deux sites de mesure peu et pas influencés par les rejets de la centrale EDF (site urbain de la Chauvinière à Nantes et site rural de la Tardière en Vendée) ont été dotés de collecteurs de précipitation. Les dépôts enregistrés sur ces deux sites peu ou pas influencés par les rejets de la centrale permettent de fournir une référence pour les valeurs de dépôts de dioxines et furannes en environnement urbain et rural.



Localisation du site de la Chauvinière dans l'agglomération nantaise



Situation de la station de la Tardière en Vendée

Les prélèvements simultanés sur les 5 sites ont duré un mois (7 septembre -2 octobre 2006). Durant cette période les tranches 4 et 5 ont fonctionné respectivement durant 56% et 80 % du temps tandis que la tranche 2 utilisée comme appui aux 2 autres a très peu fonctionné (moins de 1 % du temps).

mesure des 17 congénères toxiques dans les eaux de pluie

La mesure des dépôts totaux de dioxines et furannes se fait via la collecte des eaux de pluie conformément à la norme NFX 43-014. Ces échantillons d'eaux de pluie sont ensuite analysés en laboratoire pour la détermination des concentrations en 25 dioxines et furannes dont les 17 congénères toxiques.

résultats 1 → des niveaux faibles

Les dépôts enregistrés dans l'environnement de la centrale EDF sont faibles (inférieurs à 10 pg ITEQ/m²/j) et cohérents avec ceux enregistrés par Air pays de la Loire autour d'Usines Incinérations d'Ordures Ménagères UIOM mises aux normes.

résultats 2 → pas d'impact significatif détecté des rejets de la centrale

Sachant que selon Durif [2], seule une différence supérieure à 10 pg ITEQ/m²/j doit être considérée comme significative, il n'existe pas de différence significative entre le dépôt mesuré en zone rurale à la Tardière et celui enregistré sur le site urbain de Nantes.

La comparaison des dépôts mesurés sur les sites environnant la centrale EDF avec celui enregistré sur le site urbain (la Chauvinière) ne montre pas non plus de différence significative.

Enfin, les dépôts mesurés sur les sites de Saint-Etienne de Montluc, Cordemais et Frossay sont sensiblement identiques, malgré la différence d'influence de l'établissement.

	dans l'environnement de la centrale EDF Cordemais			sites urbain & rural	
	St Etienne de Montluc	Cordemais	Frossay	La Chauvinière	La Tardière
nombres d'heures d'influence	6	36	22		
dépôt total Dioxines et furannes (pg I-TEQ/m ² /j) 9 septembre au 2 octobre 2006	2,6	2,1	1,7	1,9	2,1

Dépôts totaux de dioxines et furannes sur les 5 sites de mesure

conclusions et perspectives

En conclusion les dépôts mesurés dans l'environnement de la centrale EDF selon la méthode de mesure utilisée sont faibles et ne montrent pas d'impact significatif des rejets de dioxines et furannes de l'établissement durant la période de mesure et les conditions météorologiques associées.

introduction

Le Centre de Production Thermique EDF de Cordemais a consulté Air Pays de la Loire pour évaluer les niveaux en dioxines et furannes dans l'environnement de l'établissement. Cette demande s'inscrit dans le cadre de l'Arrêté Préfectoral 2005/ICPE/144.

Air Pays de la Loire a proposé une évaluation, acceptée par le CPT, des dépôts totaux en dioxines et furannes dans les retombées atmosphériques selon une méthode d'évaluation préconisée par l'INERIS autour des Usines d'Incinération des Ordures Ménagères [1].

Air Pays de Loire précise que l'évaluation proposée n'a pas vocation à être exhaustive et que les mesures dans d'autres milieux récepteurs (air ambiant, végétaux, sols et lait) sont susceptibles d'apporter des informations complémentaires.

L'évaluation comporte deux phases complémentaires selon une approche acceptée par le CPT de Cordemais :

- modélisation des retombées en dioxines et furannes afin d'identifier les zones de retombées maximales et ainsi localiser les sites de mesure ;
- mesure des dépôts totaux sur sites de mesure.

Le rapport de la première phase (modélisation) a été publié en avril 2006. Il est disponible sur www.airpl.org.

Ce rapport regroupe l'ensemble des résultats obtenus lors de la campagne de mesure réalisée durant l'automne 2006.

Il présente successivement :

- les dioxines et furannes ;
- le Centre de Production Thermique de Cordemais ;
- le dispositif de mesure mis en œuvre ;
- les dépôts totaux en dioxines et furannes par comparaison à ceux mesurés sur d'autres sites industriels ;
- une analyse de l'impact des rejets du CPT de Cordemais sur les retombées atmosphériques.

les dioxines et furannes

une famille de 210 composés

Les dioxines (polychlorodibenzo-para-dioxines ou PCDD) et les furannes (polychlorodibenzofurannes ou PCDF) sont un groupe de 210 composés organiques chlorés qui ont en commun d'être stables jusqu'à des températures élevées, d'être fortement lipophiles (solubles dans les solvants et graisses) et peu biodégradables, d'où une bioaccumulation dans la chaîne alimentaire et donc en final chez l'homme (tissus adipeux, foie, laits maternels...).

Il existe ainsi un grand nombre de combinaisons liées au nombre d'atomes de chlore et aux positions qu'ils occupent. Le résultat conduit à 75 PCDD et 135 PCDF. Les dioxines et furannes sont des composés émis au cours de certains processus de combustion et industriels (incinération des ordures ménagères en particulier).

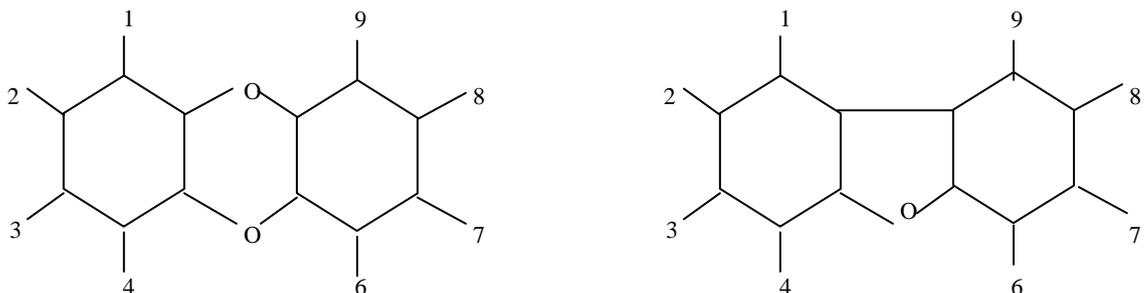


Figure 1 : Formules de base des composés PCDD et PCDF

Les positions numérotées peuvent être occupées par des atomes d'hydrogène ou de chlore. Dans les deux cas, le nombre maximum d'atome de chlore est égal à 8. Le nombre d'atomes de chlore est indiqué dans le nom du composé par un préfixe mono (1), di (2)... et octa (8).

Par exemple, la 2, 3, 7, 8 tétra-chlorodibenzo-p-dioxine, en abrégé 2, 3, 7, 8-TCDD (dioxine de Sévéso) aura pour formule :

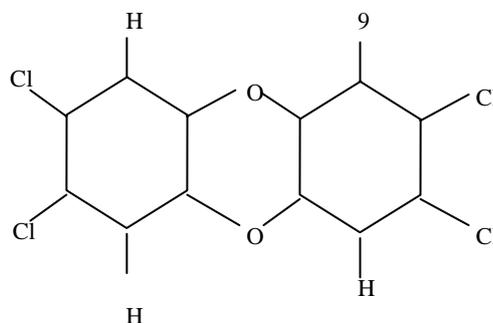


Figure 2 : Formules de la 2, 3, 7, 8 – TCDD (« dioxine de Sévéso »)

la toxicité des dioxines et furannes

Parmi les 210 dioxines et furannes, seuls 17 sont reconnus comme toxiques. Ces 17 congénères toxiques n'ont pas tous la même toxicité. Pour traduire cette différence de toxicité il a été établi un coefficient de pondération pour chacun des 17 congénères toxiques en prenant en compte comme base un coefficient de 1 pour le congénère le plus toxique la 2, 3, 7, 8 TCDD. Le système de coefficient de pondération (I-TEF = International Toxic Equivalency Factors) reconnu internationalement est celui développé en 1988 par NATO Committee on challenges to Modern Society » NATO/CCMS) et actualisé en 1997 par l'OMS (cf. annexe).

La mesure de la toxicité d'un échantillon passe obligatoirement par la mesure quantitative des 17 congénères toxiques, auxquels est appliqué le facteur d'équivalent toxique ce qui permet d'obtenir pour un échantillon donné sa teneur en « Equivalent toxiques dioxines et furannes ou I-TEQ».

les émissions de dioxines et furannes dans l'air en France

D'après l'inventaire du Centre Interprofessionnel Technique d'Etude de la Pollution Atmosphérique (CITEPA), organisme spécialisé dans le calcul des émissions dans l'air, les émissions nationales de dioxines et furannes représentent en 2004, 310 g ITEQ (équivalent toxique international) [10]. Depuis 1990, ces émissions sont en très forte baisse (-82% soit -1 455 g ITEQ). Cette diminution est observée dans l'ensemble des secteurs, en particulier grâce aux progrès réalisés dans les domaines de l'incinération des déchets et de la sidérurgie. Les secteurs qui contribuent principalement aux émissions de dioxines et furannes en 2004 sont :

- la transformation de l'énergie (53%) ;
- l'industrie manufacturière (35%) et le résidentiel/tertiaire (10%) ;
- Les autres secteurs (transport, agriculture) ont une contribution limitée (moins de 1%).

La majeure partie des émissions issues de la transformation de l'énergie est engendrée par l'incinération des déchets avec récupération d'énergie (98% des émissions de ce secteur en 2004) selon le CITEPA.

les émissions de dioxines et furannes des centrales thermiques [2]

Les dioxines et furannes sont formés comme sous-produits dans un large éventail de produits et d'activités. En plus d'être formés comme sous-produits non intentionnels de procédés de fabrication ou d'élimination, elles peuvent également être introduites dans des procédés par des matières premières.

Une voie de création de ces composés repose sur les procédés thermiques à partir de la combustion incomplète de composés à base de carbone (combustibles fossiles par exemple). Les centrales à combustible tel que la centrale thermique EDF de Cordemais font donc partie des sources potentielles.

Dans ce type de centrale, la formation de PCDD/PCDF est faible puisque l'efficacité de la combustion est normalement assez élevée, et elles utilisent des combustibles contenant plus de soufre que de chlore, ce qui empêche la formation des dioxines et furannes. Cependant, des émissions significatives en masse sont encore possibles du fait que des volumes importants de combustion sont émis même si les concentrations à l'émission sont faibles.

Le tableau suivant donne les facteurs d'émission dans l'air en dioxines et furannes des centrales thermiques suivant le combustible :

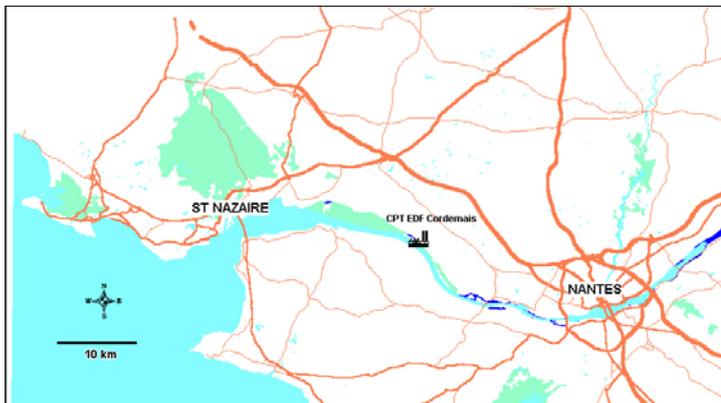
Combustible	Facteur d'émission en $\mu\text{g TEQ/TJ}$ de combustible fossile brûlé
Chaudières au charbon	10
Chaudière au fuel lourd	2.5
Chaudière au fuel léger	0.5

Tableau 1 : Facteurs d'émission en dioxines et furannes selon le combustible [2]

À quantité d'énergie consommée égale, la combustion du charbon est donc plus fortement émettrice que la combustion du fuel.

le centre de production thermique de Cordemais

Le Centre de Production Thermique de CORDEMAIS se situe en Loire-Atlantique, en bordure Nord de Loire, à 25 km des cœurs des agglomérations de Saint-Nazaire et Nantes. Il est implanté sur une presqu'île de la Loire résultant de la jonction de deux îles (Calotte et Nation) et d'un raccord à la berge, sur la commune de Cordemais.



Carte 1 : localisation du Centre de Production Thermique de Cordemais

Le CPT de CORDEMAIS a été équipé en moyens de production d'énergie électrique entre 1970 et 1984, en trois étapes correspondant à des paliers techniques différents. Cinq tranches de production d'énergie électrique ont ainsi été mises en service permettant d'atteindre une puissance installée de 3 110 MW (1400 MW fioul et 1710 MW charbon). Cette puissance a fait du CPT de Cordemais le plus important site thermique classique de France et une des centrales thermiques à flamme les plus importantes d'Europe Continentale, employant plus de 450 personnes.

En 2006, la tranche 1 et 3 étant en AGP (Arrêt Garanti Pluriannuel), seules trois unités restent en exploitation : la tranche 2 (fioul) et les tranches 4 et 5 (charbon). La tranche 2 vient en appui ponctuel des tranches 4 et 5.

La centrale joue principalement le rôle d'alimentation du réseau breton lors des périodes de forte consommation d'électricité.

le dispositif mis en oeuvre

Le Centre de Production Thermique de Cordemais, en commandant cette campagne d'évaluation, a donné son accord sur la nature du dispositif et des méthodes de mesure employées.

Un dispositif complet a été mis en œuvre permettant l'évaluation des retombées atmosphériques totales de dioxines et furannes via la collecte et l'analyse des eaux de pluie.

Le dispositif est composé de 5 sites de mesure :

- 3 situés dans l'environnement de la centrale thermique ;
- 2 peu ou pas influencés par les rejets de la centrale pour comparaison.

5 sites de mesure

3 sites localisés dans l'environnement de la centrale de Cordemais

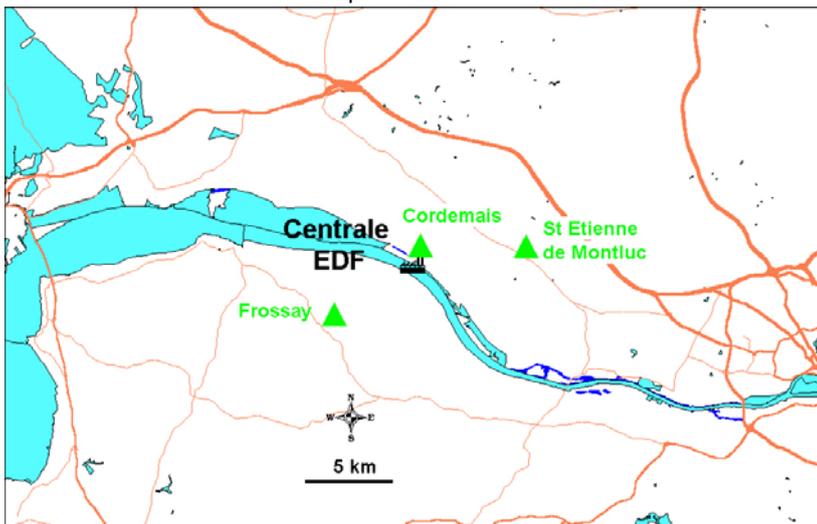
La localisation de ces sites a été déterminée par Air Pays de la Loire à partir d'une modélisation des retombées en dioxines et furannes par le Centre de Production Thermique de Cordemais [10]

Les caractéristiques des 3 sites de mesure retenus sont récapitulées dans le tableau 1.

N° Site	Nom	Adresse	Localisation par rapport à la centrale
1	Sain- Etienne de Montluc	Station permanente d'Air Pays de la Loire	À 6.9 km à l'est nord est de la centrale
2	Cordemais	Chez Monsieur Lintanf dans le bourg de Cordemais (12 rue Appée)	À 1.5 km au Nord de la centrale
3	Frossay	Station permanente d'Air Pays de la Loire	À 5.5 km au Sud ouest de la centrale

Tableau 2 : caractéristiques des sites de mesure

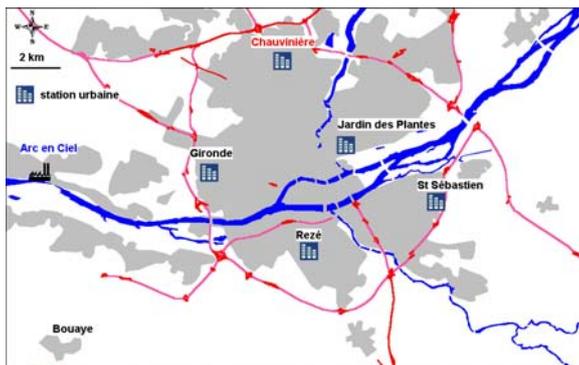
La carte suivante montre l'emplacement des sites :



Carte 2 : localisation des sites de mesure dans l'environnement de la Centrale EDF de Cordemais

2 sites de mesure peu et pas influencés par la centrale EDF

Deux sites de mesure peu et pas influencés par les rejets de la centrale EDF ont été dotés de collecteurs de précipitation. Ce sont respectivement le site urbain de la Chauvinière à Nantes qui peut être influencé ponctuellement par les rejets de la centrale et le site rural de la Tardière en Vendée non impacté par les émissions de l'établissement. Les mesures enregistrées sur ces deux sites permettent de fournir une référence pour les valeurs de dépôts de dioxines et furannes en environnement urbain et rural.



Carte 3 : Localisation du site de la Chauvinière dans l'agglomération nantaise



Carte 4 : Situation de la station de la Tardière en Vendée

la mesure des retombées totales

La mesure des dépôts totaux de dioxines et furannes se fait via la collecte des eaux de pluie conformément à la norme NFX 43-014. Ces échantillons d'eaux de pluie sont ensuite analysés en laboratoire pour la détermination des concentrations en 25 dioxines et furannes dont les 17 congénères toxiques.

Une description détaillée des techniques de collecte et d'analyse est reportée en annexe.

la période de mesure

Initialement prévue pendant 2 mois (octobre-novembre 2006), la période de collecte a été écourtée afin d'éviter tout risque de débordement des collecteurs en raison des fortes précipitations survenues en septembre 2006. Au final, la période d'échantillonnage a duré 26 jours (du 7 septembre au 2 octobre 2006). Les résultats fournis correspondent aux retombées totales de dioxines et furannes survenues du 7 septembre au 2 octobre 2006.

Durant cette période les tranches 4 et 5 (charbon) ont fonctionné respectivement durant 56% et 80 % du temps tandis que la tranche 2 (fioul) utilisée comme appui aux 2 autres a très peu fonctionné (moins de 1 % du temps). Ces taux correspondent à un fonctionnement « habituel » du centre de production (Yves Lanoy- EDF – communication personnelle).

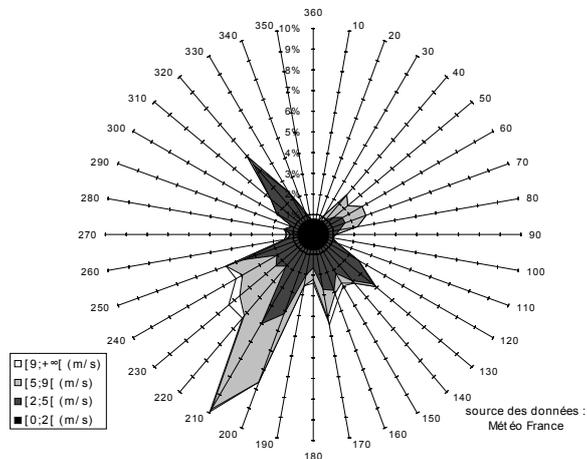
les résultats

L'analyse suivante présente successivement :

- les conditions météorologiques observées durant la campagne ;
- une analyse des retombées de dioxines et furannes comparée à plusieurs études menées dans différents environnements industriels ;
- une évaluation de l'impact des rejets de la centrale EDF sur les dépôts totaux de dioxines et furannes.

situations météorologiques durant la campagne

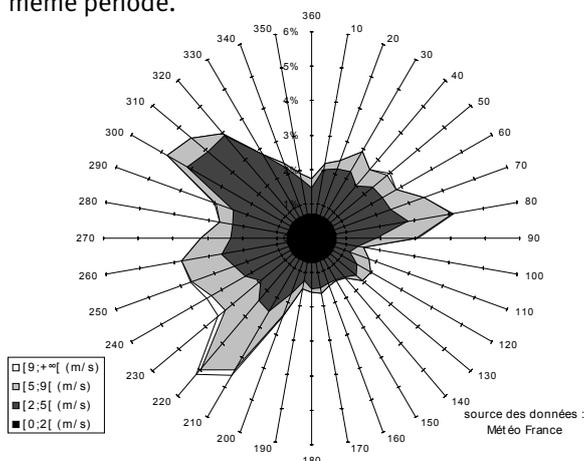
L'analyse de la direction des vents sur la totalité de la campagne (cf. rose des vents ci-après) montre une prédominance des vents forts de Sud et notamment de Sud ouest.



Graphique 1 : rose des vents sur la totalité de la campagne

Par comparaison à la rose des vents calculées durant la même période (09 septembre -2 octobre) de 2000 à 2005 (cf. graphique suivant) nous observons en 2006 :

- la même prédominance des vents de Sud et notamment de Sud Ouest.
- des vents de nord-ouest et d'est beaucoup plus rares par rapport aux années précédentes durant la même période.



Graphique 2 : rose des vents calculée 2000 -2005 pour la période 9 septembre -2 octobre

Le tableau ci-après récapitule le nombre d'heures où les vents ont porté les rejets de la centrale EDF en direction des sites de mesure.

NB : des secteurs de faible écart angulaire (+/- 15 °) sont considérés afin de respecter le caractère directionnel du panache.

Semaine	Site		
	St Etienne de Montluc	Cordemais	Frossay
	255°-285°	165°- 195°	30°-60°
Nombre d'heures sous les vents de la centrale	6	36	22

Tableau 3 : Nombre d'heures d'influence de la centrale EDF Cordemais

Sur la totalité de la campagne, le site de Cordemais a été le plus souvent sous les vents de la centrale EDF (36 heures). Le site de St Etienne de Montluc a très rarement (6 heures) soumis au panache de la centrale EDF compte tenu de la rareté des vents d'Ouest.

comparaison à d'autres études et évaluation de l'impact des rejets de la centrale

Le tableau suivant recense des dépôts de dioxines et furannes enregistrés par plusieurs études dans différents types d'environnement.

Type d'environnement	Dépôts totaux en dioxines et furannes (pg I-TEQ/m ² /j)	Remarques	Références
Dans l'environnement de la centrale EDF	1.7 – 2.6	Moyenne sur 1 mois (automne 2006) – 3 sites de mesure	Cette étude
Urbain	1.9	Moyenne sur 1 mois (automne 2006) – 1 site de mesure	Cette étude
Rural	2.1	Moyenne sur 1 mois (automne 2006) – 1 site de mesure	Cette étude
Rural	1.1	Moyenne sur 2 mois (été 2006) – 1 site de mesure	Air Pays de la Loire, 2006 [9]
Urbain	0.7	Moyenne sur 2 mois (été 2006) – 1 site de mesure	Air Pays de la Loire, 2006 [9]
Dans l'environnement de l'UIOM d'Arc en Ciel (Loire Atlantique)	1.0 - 1.3	Moyenne sur 2 mois (été 2006) – 3 sites de mesure	Air Pays de la Loire, 2006 [9]
Rural	1.2 - 8-	Suivi continu en zone rurale à Bayreuth en 1994 et 1995	Horstmann, 1997 [1]
Rural	5 - 20	Dépôts typique avant mise aux normes des UIOM	Durif, 2001 [2]
Urbain	10 - 85	Dépôts typique avant mise aux normes des UIOM	Durif, 2001 [2]
Proche d'une source	Jusqu'à 1000	Dépôts typique avant mise aux normes des UIOM	Durif, 2001 [2]
Urbain	0.42 - 0.7	Moyennes sur 2 mois (5/10/04 au 29/11/04) – 2 sites	Lig'Air, 2004 [3]
Rural	0.07 - 0.18	Moyennes sur 2 mois (5/10/04 au 29/11/04) – 1 site	Lig'Air, 2004 [3]
Dans l'environnement de l'UIOM de Saran (Loiret)	0.06 – 0.7	Moyennes sur 2 mois (juin-juillet 2004) - 4 sites	Lig'Air, 2004 [4]
Dans l'environnement de l'UIOM de Saran (Loiret)	0.08 – 2.87	Moyennes sur 2 mois (mars-avril 2005) -4 sites	Lig'Air, 2005 [5]
Dans l'environnement de l'UIOM de Rochefort (Charentes Maritimes)	2.1 - 164	Moyennes sur 2 mois (15/10/04 -15/12/04) - 4 sites – mesures réalisées avant la mise aux normes de l'UIOM.	ATMO Poitou Charentes, 2005 [6]
Dans l'environnement de l'UIOM d'Angoulême et d'une cimenterie (Charentes)	0.76 – 1.1	Moyennes sur 2 mois (24/11/05 – 24/01/06) - 2 sites	Atmo Poitou Charentes 2006 [7]
Dans l'environnement de l'UIOM de Rouen et d'une station d'épuration (Seine Maritime)	2.5 – 7.1	Moyennes sur 2x2 mois 01/12/05 au 21/02/06 & 21/02/06 au 21/04/06 7 sites	Air Normand 2006 [8]

Tableau 4 : Dépôts de dioxines et furannes mesurés dans différents environnements

Dans le tableau ci-après sont reportés les dépôts enregistrés sur les 5 sites. Les heures d'influence de la centrale EDF sont également reportées pour les 3 sites localisés dans l'environnement de l'établissement.

	dans l'environnement de la centrale EDF Cordemais			sites urbain & rural	
	St Etienne de Montluc	Cordemais	Frossay	La Chauvinière	La Tardière
nombres d'heures d'influence	6	36	22		
dépôt total Dioxines et furannes (pg I-TEQ/m²/j) 9 septembre au 2 octobre 2006	2,6	2,1	1,7	1,9	2,1

Tableau 5 : dépôts totaux de dioxine et furannes mesurés sur les 5 sites de mesure

Ces deux tableaux appellent les commentaires suivants.

Il faut souligner que les valeurs mentionnées par Horstmann [1] et Durif [2] ont été mesurées avant la mise aux normes des UIOM suite à l'application de la directive européenne du 2000/76/CE du 4 décembre 2000. L'extrapolation de la typologie des stations mentionnées dans ces deux études aux mesures postérieures à la mise aux normes doit donc être menée avec précaution.

Les dépôts enregistrés dans l'environnement de la centrale EDF sont cohérents avec ceux enregistrés autour d'Usines Incinérations d'Ordures Ménagères UIOM (inférieurs à 10 pg ITEQ/m²/j), hormis le site le plus proche de l'UIOM de l'agglomération de Rochefort où un dépôt plus élevé (164 pg I-TEQ /m²/j) a été mesuré avant la mise aux normes de l'établissement.

Sachant que selon Durif [2], seule une différence supérieure à 10 pg ITEQ/m²/j doit être considérée comme significative, il n'existe pas de différence significative entre le dépôt mesuré en zone rurale à la Tardière et celui enregistré sur le site urbain de Nantes.

La comparaison des dépôts mesurés sur les sites environnant la centrale EDF avec celui enregistré sur le site urbain (la Chauvinière) ne montre pas non plus de différence significative.

Enfin, les dépôts mesurés sur les sites de Saint-Etienne de Montluc, Cordemais et Frossay sont sensiblement identiques, malgré la différence d'influence de l'établissement.

En conclusion les dépôts mesurés dans l'environnement de la centrale EDF selon la méthode de mesure utilisée sont faibles et ne montrent pas d'impact significatif des rejets de dioxines et furannes de l'établissement durant la période de mesure et les conditions météorologiques associées.

conclusions et perspectives

À la demande du centre de production thermique de Cordemais, Air Pays de la Loire a réalisé du 7 septembre au 2 octobre 2006 une campagne de mesure des retombées totales en dioxines et furannes via la collecte des eaux de pluie dans l'environnement de la centrale.

3 sites de collectes ont été localisés dans l'environnement de l'établissement conformément aux résultats de l'étude de modélisation [10] menée par Air Pays de la Loire.

2 sites de mesure non influencés par les rejets de la centrale (site urbain à Nantes et un site rural en Vendée) ont également été installés pour comparaison.

Les résultats de cette étude ont permis de dégager les conclusions suivantes :

Les dépôts enregistrés dans l'environnement de la centrale EDF sont faibles (inférieurs à 10 pg ITEQ/m²/j) et cohérents avec ceux enregistrés autour d'Usines Incinérations d'Ordures Ménagères UIOM mises aux normes.

Il n'existe pas de différence significative entre les dépôts mesurés dans l'environnement de la centrale thermique et ceux enregistrés sur les sites urbain et rural.

Les dépôts mesurés dans l'environnement de la centrale EDF selon la méthode de mesure utilisée ne montrent donc pas d'impact significatif des rejets de dioxines et furannes de l'établissement durant la période de mesure et les conditions météorologiques associées.

annexes

- annexe 1 : Air Pays de la Loire
- annexe 2 : techniques d'évaluation
- annexe 3 : types des sites de mesure
- annexe 4 : polluants

annexe 1 : Air Pays de la Loire

Dotée d'une solide expertise riche de vingt-cinq ans d'expérience, Air Pays de la Loire est agréée par le ministère de l'Écologie et du développement durable pour surveiller la qualité de l'air de la région des Pays de la Loire. Air Pays de la Loire regroupe de manière équilibrée l'ensemble des acteurs de la qualité de l'air : services de l'État et établissements publics, collectivités territoriales, industriels et associations et personnalités qualifiées.

Air Pays de la Loire mène deux missions d'intérêt général : surveiller et informer.

surveiller pour savoir et comprendre



l'air de la région sous haute surveillance

Fonctionnant 24 heures sur 24, le dispositif permanent de surveillance est constitué d'une cinquantaine de sites de mesure, déployés sur l'ensemble de la région : principales agglomérations, zones industrielles et zones rurales.

mesurer où et quand c'est nécessaire

Air Pays de la Loire s'est doté de systèmes mobiles de mesure (laboratoires mobiles, préleveurs...). Ces appareils permettent d'établir un diagnostic complet de la qualité de l'air dans des secteurs non couverts par le réseau permanent. Des campagnes de mesure temporaires et ciblées sont ainsi menées régulièrement sur l'ensemble de la région.

la fiabilité des mesures garantie

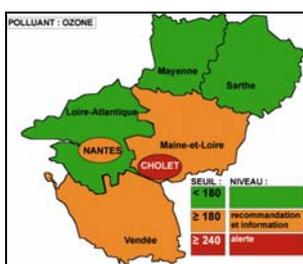
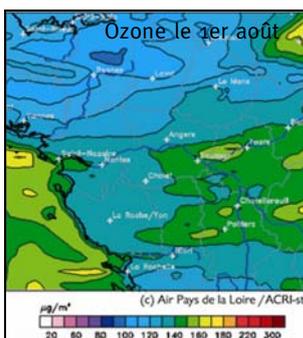
Les mesures de qualité de l'air consistent le plus souvent à détecter de très faibles traces de polluants. Elles nécessitent donc le respect de protocoles très précis. Pour assurer la qualité de ces mesures, Air Pays de la Loire dispose d'un laboratoire d'étalonnage, airpl.lab accrédité par le Cofrac et raccordé au Laboratoire National d'Essais.

simuler et cartographier la pollution

Pour évaluer la pollution dans les secteurs non mesurés, Air Pays de la Loire utilise des logiciels de modélisation. Ces logiciels simulent la répartition de la pollution dans le temps et l'espace et permettent d'obtenir une cartographie de la qualité de l'air. La modélisation permet par ailleurs d'estimer l'impact de la réduction, permanente ou ponctuelle, des rejets polluants. Elle constitue un outil d'aide à la décision pour les autorités publiques compétentes et les acteurs privés.

prévoir la qualité de l'air

Si le public souhaite connaître la pollution prévue pour le lendemain afin de pouvoir adapter ses activités, les autorités ont, elles, besoin d'anticiper les pics de pollution pour pouvoir prendre les mesures adaptées. En réponse à cette attente, Air Pays de la Loire réalise des prévisions de la pollution atmosphérique grâce à ses logiciels Sib'Air.



informer pour prévenir



pics de pollution : une vigilance permanente

En cas d'épisodes de pollution, une information spécifique est adressée aux autorités et aux médias. Suivant les concentrations de pollution atteintes, le préfet de département prend, si nécessaire, des mesures visant à réduire les émissions de polluants (limitations de vitesse, diminution d'activités industrielles...)

sur Internet : tous les résultats, tous les dossiers

Le site Internet www.airpl.org donne accès à de très nombreuses informations sur la qualité de l'air des Pays de la Loire. Elles sont actualisées plusieurs fois par jour. On y trouve les cartes de pollution et de vigilance, les communiqués d'alerte, les indices Atmo, les mesures de pollution heure par heure, les actualités, toutes les publications d'Air Pays de la Loire...

des publications largement diffusées

Chaque mois, Air Pays de la Loire publie des informations sur la qualité de l'air de la région, grâce à son bulletin *Au fil de l'air*. Un rapport annuel dresse par ailleurs un état très complet de la qualité de l'air.

annexe 2 : techniques d'évaluation

mesures des dépôts de dioxines et furannes

méthode

Collecte des précipitations atmosphériques selon la norme NF X43-014 dans des flacons en verre préalablement nettoyés en laboratoire, abrités de la lumière par du papier d'aluminium et surmontés d'entonnoir en verre (surface de collecte de 3,14 dm²). L'ensemble flacon et entonnoir est protégé dans un tube en inox fixé au sol.

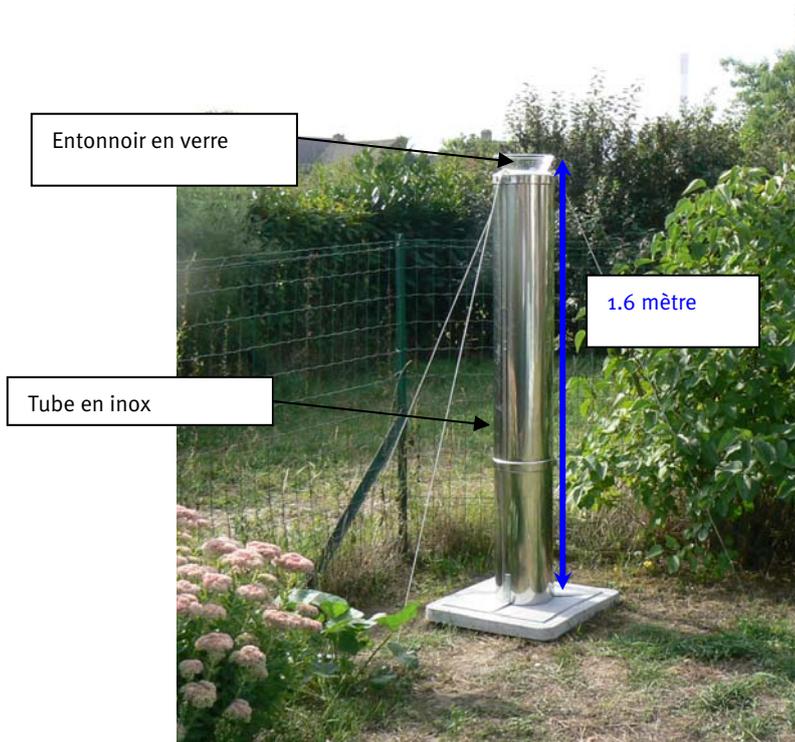


Photo : Collecteur installé sur site (Cordemais)

période

Du 9 septembre au 2 octobre 2006

mise en oeuvre

En début de campagne, installation sur le site d'un système de collecte et retrait en fin de campagne.

analyses et normes d'analyse

Analyse des eaux de pluie par le laboratoire CARSO (accrédité COFRAC 1-0765 section « analyse dioxines/furannes »). Détermination de 25 dioxines et furannes et normes d'analyses (polychlorodibenzo-para-dioxines ou PDD) et furannes (polychlorodibenzofurannes ou PCDF) dont 17 considérés comme toxiques (cf. tableau suivant).

molécules	I-TEF OMS (1997)
Tetrachlorodibenzodioxines	
Pentachlorodibenzodioxines	
Hexachlorodibenzodioxines	
Heptachlorodibenzodioxines	
Octachlorodibenzodioxine	0,0001
Tetrachlorodibenzofuranes	
Pentachlorodibenzofuranes	
Hexachlorodibenzofuranes	
Heptachlorodibenzofuranes	
Octachlorodibenzofurane	0,0001
Somme Tetra- to Octachlorodibenzofuranes	
2, 3, 7, 8-Tetrachlorodibenzodioxine	1
1, 2, 3, 7, 8-Pentachlorodibenzodioxine	1
1, 2, 3, 4, 7, 8-Hexachlorodibenzodioxine	0,1
1, 2, 3, 6, 7, 8-Hexachlorodibenzodioxine	0,1
1, 2, 3, 7, 8, 9-Hexachlorodibenzodioxine	0,1
1, 2, 3, 4, 6, 7, 8-Heptachlorodibenzodioxine	0,01
2, 3, 7, 8-Tetrachlorodibenzofurane	0,1
1, 2, 3, 7, 8-Pentachlorodibenzofurane	0,05
2, 3, 4, 7, 8-Pentachlorodibenzofurane	0,5
1, 2, 3, 4, 7, 8-Hexachlorodibenzofurane	0,1
1, 2, 3, 6, 7, 8-Hexachlorodibenzofurane	0,1
2, 3, 4, 6, 7, 8-Hexachlorodibenzofurane	0,1
1, 2, 3, 7, 8, 9-Hexachlorodibenzofurane	0,1
1, 2, 3, 4, 6, 7, 8-Heptachlorodibenzofurane	0,01
1, 2, 3, 4, 7, 8, 9-Heptachlorodibenzofurane	0,01

La quantification a été réalisée par Chromatographie Gazeuse Haute Résolution couplée à un Spectromètre de Masse Haute Résolution (HRGC/HRMS) selon la norme US EPA 1613. Un marquage isotopique de chaque échantillon permet de déterminer les taux de récupération de chaque molécule. Les méthodes utilisées permettent d'obtenir des taux de récupération compatibles avec les valeurs cibles indiquées dans EPA 1613 (50 à 130 % pour les 17 congénères).

La limite de quantification dans l'eau est de 0,7 pg (Equivalent Toxique Dioxine, furanes I-TEQ,) par litre pour un prélèvement d'au moins un litre. La mesure de ces retombées atmosphériques est exprimée en pg I-TEQ /m2/jour.

prise en compte d'éventuelles contaminations

Un collecteur témoin nettoyé dans les mêmes conditions que celles utilisées pour les collecteurs de terrain a été analysé selon le même protocole que les échantillons. Les concentrations obtenues pour les 17 congénères toxiques sont inférieures à la limite de détection analytique indiquant l'absence de contamination lors du nettoyage et de l'analyse.

annexe 3 : types des sites de mesure

Les sites de mesure sont localisés selon des objectifs précis de surveillance de la qualité de l'air, définis au plan national.



sites urbains

Les sites urbains sont localisés dans une zone densément peuplée en milieu urbain, de façon à ne pas être soumis à une source déterminée de pollution et à caractériser la pollution moyenne de cette zone.



sites industriels

Les sites industriels sont localisés de façon à être soumis aux rejets atmosphériques des établissements industriels ; ils caractérisent la pollution maximale due à ces sources fixes.



sites ruraux

Les sites ruraux participent à la surveillance de l'exposition des écosystèmes et de la population à la pollution atmosphérique de fond (notamment photochimique).

annexe 4 : polluants

les dioxines et les furannes

Les sources principales en sont la combustion (incinération des ordures ménagères en particulier) et la sidérurgie. Contrairement aux autres polluants, l'exposition de l'homme passe très peu par l'air : les dioxines et les furannes s'accumulent le long des chaînes alimentaires (poisson, viande, lait,...) et l'ingestion d'aliments est responsable à 90 % de la contamination humaine.

bibliographie

- [1] Durif M., *Méthode de surveillance des retombées des dioxines et furannes autour d'une UIOM*, INERIS, 1 décembre 2001.
- [2] Horstmann, *Méthode Sampling bulk deposition of polychlorinated dibenzo-p-dioxins and furans*, Atmospheric Environment Vol 31 N° 18 pp2977-2982.
- [3] Lig'Air, état initial de la qualité de l'air en 2004 sur 3 communes de la Touraine, du 5 octobre au 29 novembre 2004, rapport final, 2005
- [4] Lig'Air, validation de la proposition de surveillance en continu des dioxines et furannes et choix des sites – UTOM de Saran – du 27 mai au 28 juillet 2004, rapport final, 29 novembre 2004, rapport final, 2004
- [5] Lig'Air, surveillance des retombées particulières, dioxines et furannes, UTOM de Saran, mars – mai 2005, rapport final, 2005
- [6] ATMO Poitou Charentes, étude de l'impact sur l'environnement de l'UIM de l'agglomération de Rochefort, mesures de dioxines et furannes dans le lait de vache, dans les retombées atmosphériques et dans l'air, 2005
- [7] ATMO Poitou Charentes, caractérisation de l'impact environnemental de l'Usine d'Incinération des Ordures Ménagères d'Angoulême et de la Cimenterie Lafarge sur la Couronne, 2006
- [8] Airnormand, mesures de qualité de l'air dans l'environnement VESTA, EMERAUDE, rapport d'étude n° E 05-14-06, 2006
- [9] Air Pays de la Loire, qualité de l'air dans l'environnement de l'UIOM Arc en Ciel, campagne 2006, 32 pages
- [10] Air Pays de la Loire, modélisation des retombées en dioxines – centrale thermique EDF de Cordemais, avril 2006, 40 pages

glossaire

abréviations

Aasqa	Association agréée de surveillance de la qualité de l'air
CPT	Centre de Production Thermique (EDF – Cordemais)
INERIS	Institut National de l'environnement industriel et des risques
I-TEQ	équivalent toxique dioxines et furannes
Medd	Ministère de l'écologie et du développement durable
Mera	Mesure des REtombées Atmosphériques
ng	nanogramme (= 1 milliardième de gramme)
pg	picogramme
PM ₁₀	particules en suspension de diamètre aérodynamique inférieur à 10 µm
PM _{2,5}	particules en suspension de diamètre aérodynamique inférieur à 2,5 µm
SO ₂	dioxyde de soufre
UIOM	Usine d'Incinération des Ordures Ménagères
US EPA	Agence américaine de protection de l'environnement
µg	microgramme (= 1 millionième de gramme)

airpays de la loire

2, rue Alfred-Kastler – BP 30723 – 44307 Nantes cedex 3

Tél + 33 (0)2 51 85 80 80

Fax + 33 (0)2 40 18 02 18

contact@airpl.org

