

QUALITAIR
CORSE

CARTOGRAPHIE DE LA POLLUTION
ATMOSPHERIQUE DE LA VILLE DE BASTIA –
ÉTUDE COMPLÉMENTAIRE



Qualitair Corse

Février 2014 | N. Bernardi

TABLE DES MATIÈRES

Introduction.....	4
1 Contexte	5
1.1 Dépassement de la valeur limite annuelle en NO ₂	5
1.2 Contexte routier	6
2 Présentation des outils.....	7
3 Cartographie des polluants	9
4 Résultats des échantillonneurs passifs.....	11
4.1 Campagne d'été	11
4.1.1 Première quinzaine	11
4.1.2 Seconde quinzaine.....	12
4.1.3 Moyenne de la campagne d'été.....	13
4.2 Campagne d'hiver.....	14
4.2.1 Première quinzaine	14
4.2.2 Seconde quinzaine.....	15
4.2.3 Moyenne de la campagne d'hiver	16
4.3 Interprétations	17
4.4 Incertitudes et validité de la mesure passive	19
4.5 Réglementation	19
4.6 Estimation de la moyenne annuelle	20
Conclusion	23

INTRODUCTION

Suite au dépassement de la valeur limite du NO₂ sur le site de la station trafic de Bastia/Saint-Nicolas (40 µg/m³ à ne pas dépasser en moyenne annuelle), il a été nécessaire de lancer des actions en vue d'un plan de protection de l'atmosphère (PPA) dirigé par la DREAL et visant à diminuer les niveaux relevés en deçà des valeurs à respecter.

Dans le cadre d'études préparatoires à la mise en œuvre de ce PPA, Qualitair Corse a eu pour mission de réaliser la cartographie à fine échelle de la pollution atmosphérique sur l'ensemble de la commune. Néanmoins, il s'est avéré que la zone d'action du PPA est bien plus grande que la zone où a été réalisée la cartographie à fine échelle. De ce fait, une étude complémentaire a été réalisée (second semestre 2013) sur la partie Sud du grand-Bastia (zone d'action du PPA) afin de compléter la cartographie déjà réalisée en 2012.

Cette étude complémentaire portera principalement sur la RN 193, axe principale de la région reliant Bastia à Ajaccio, et artère principal de la région Sud du grand-Bastia. De plus, suite à la déviation de la RN 193, cette étude permettra de définir l'impact de la pollution atmosphérique au niveau de l'ancien et du nouveau brin de route.

Les principaux objectifs de cette étude sont donc, de cartographier la pollution afin de connaître la répartition de la pollution sur la zone, d'évaluer la représentativité des stations fixes, et d'identifier les zones en dépassement des valeurs limites pour la protection de la santé.

Dans un premier temps, nous exposerons le contexte de la zone étudiée, ensuite les moyens mis en œuvre et enfin les résultats obtenus.

1 CONTEXTE

1.1 DÉPASSEMENT DE LA VALEUR LIMITE ANNUELLE EN NO₂

Selon la directive 2008/50/CE du parlement Européen et du Conseil du 21 mai 2008 concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe, la valeur limite pour le dioxyde d'azote est de 200 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 18 fois par années civiles, ou 40 µg/m³ en moyenne sur l'année civile. La limite horaire de 200 µg/m³ a quelques fois été dépassée sur la région avec un maximum atteint de 276 µg/m³ en 2009, mais n'a jamais été dépassé plus de 18 fois par an, depuis l'existence de la mesure des oxydes d'azotes sur la région. En revanche, la limite annuelle de 40 µg/m³ a été dépassée à deux reprises sur la station trafic de Bastia/Saint-Nicolas : en 2010 et 2011.

Tableau 1 : Maxima horaires du dioxyde d'azote observés (Source : Qualitair Corse)

Valeur cible horaire		2009	2010	2011	2012	2013
200 µg/m ³	Maxima horaire observé sur la station trafic Saint-Nicolas	276 µg/m ³	155 µg/m ³	211 µg/m ³	156 µg/m ³	163 µg/m ³

Tableau 2 : Moyennes annuelles en dioxyde d'azotes observées (Source : Qualitair Corse)

Valeur cible annuelle		2009	2010	2011	2012	2013
40 µg/m ³	Moyenne annuelle observée sur la station trafic Saint-Nicolas	39 µg/m ³	41 µg/m ³	41 µg/m ³	40 µg/m ³	38 µg/m ³

Selon l'article 23 de la directive susnommée, « Lorsque, dans une zone ou agglomération donnée, les niveaux de polluants dans l'air ambiant dépassent toute valeur limite [...] les États membres veillent à ce que des plans relatifs à la qualité de l'air soient établis [...] afin d'atteindre la valeur limite correspondante ». Afin d'être en accord avec les lois Européennes, l'État Français doit lancer un plan de protection de l'atmosphère (PPA) sur la commune de Bastia afin de diminuer la moyenne annuelle enregistrée sur le site trafic de Saint-Nicolas en deçà de la valeur limite de 40 µg/m³.

Suite aux premières réunions préparatoires du PPA avec les différents acteurs, il a été choisi de prendre comme périmètre d'action le grand-Bastia, allant, du Nord au Sud, de Brando à Monte et comprenant 12 communes (cf. *annexe 01*). Ce choix a été justifié par le fait que de nombreuses personnes travaillant sur la commune de Bastia, vivaient dans les communes au Sud de la micro-région ; de plus, la centrale thermique de la région Bastiaise est située sur la commune de Lucciana, au sud de la zone du grand-Bastia. Or, il s'avère que la première cartographie réalisée par Qualitair Corse dans le cadre des études préparatoires, ne s'étend que sur la commune de Bastia et le début de la commune de Furiani. C'est afin d'avoir une étude caractérisant l'état zéro de la pollution atmosphérique sur l'ensemble de la zone concernée que Qualitair Corse a été sollicité pour la réalisation d'une étude complémentaire.

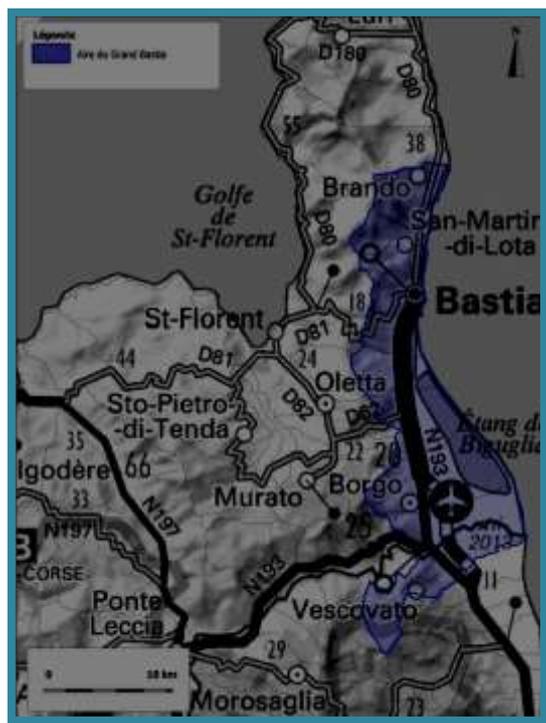
1.2 CONTEXTE ROUTIER

Sur la zone Sud du grand-Bastia concerné par l'étude complémentaire, le principal émetteur de pollution atmosphérique est le réseau routier et la RN 193 majoritairement.

La RN 193, avant de relier Bastia à Ajaccio, permet aux riverains des communes limitrophes de rejoindre Bastia pour leurs activités professionnelles. Cette artère routière est donc un axe fortement emprunté, spécialement durant les heures de pointe où de nombreux encombrements de la circulation sont observés aux rétrécissements et carrefours.

En effet, malgré l'existence d'une voie ferrée, le réseau de transport en commun de la région est faible et reste imparfait (fréquence, emplacement des arrêts, etc.). De ce fait, peu de personnes l'empruntent, et le véhicule particulier reste le premier mode de transport.

Le dépassement de la valeur limite annuelle en NO₂ observé sur le centre-ville ayant été mesuré sur la station trafic de Bastia/Saint-Nicolas, il est de logique de penser que le trafic automobile tient une part importante de responsabilité dans ce dépassement. C'est pourquoi, lors de cette étude complémentaire, seront principalement mesurées, les concentrations de polluants atmosphériques sur divers tronçons de la RN 193. De plus, le PPA portant sur le NO₂ seul ce polluant sera investigué lors de cette étude complémentaire – contrairement à l'étude initiale réalisée en 2012 où étaient mesurés en plus le benzène et le dioxyde d'azote sur certains points.



Carte 1 : Aire du grand-Bastia (Source : BURGEAP)

2 PRÉSENTATION DES OUTILS

Dans le cadre de cette étude complémentaire, seuls des échantillonneurs passifs ont été utilisés. Ces derniers sont utilisés lorsqu'il est nécessaire d'investiguer un grand nombre de sites. En effet, cette méthode d'échantillonnage est aisée et peu onéreuse à mettre en œuvre.

Cette méthode permet d'obtenir une moyenne des concentrations sur la période étudiée mais ne permet pas d'obtenir des données horaires (principal défaut par rapport à la méthode automatique).

Ces échantillonneurs sont des tubes – ou badges – en plastique contenant une grille en acier imprégnée d'une substance retenant le polluant recherché.



Figure 1 : Échantillonneur passif pour le dioxyde d'azote (NO₂) et sa boîte de protection contre les intempéries (Source : Qualitair Corse)

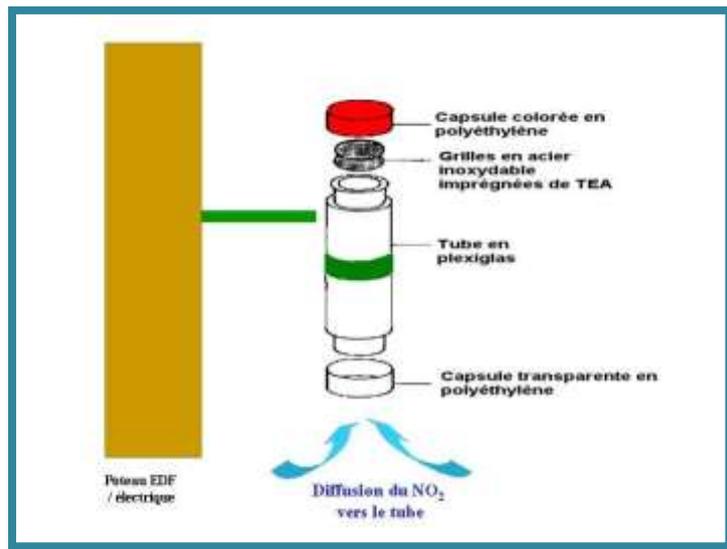


Figure 2 : Principe de fonctionnement de l'échantillonneur pour le NO₂ (Source : Atmo Franche-Comté)

3 CARTOGRAPHIE DES POLLUANTS

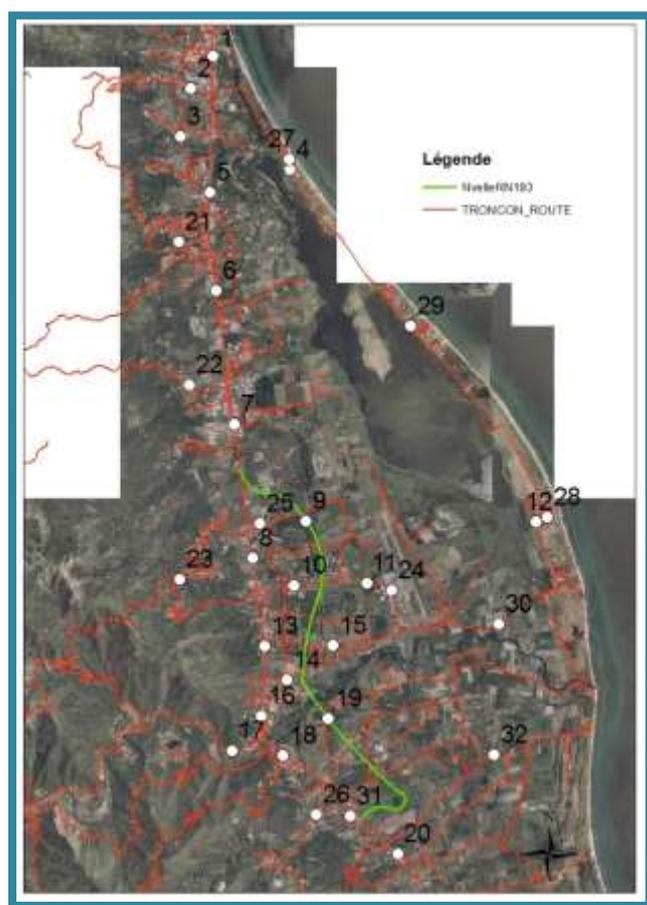
Dans le cadre de ses missions réglementaires, Qualitair Corse doit réaliser une cartographie de la pollution atmosphérique des communes de son réseau.

Celle de la commune de Bastia a été réalisée au second semestre 2012 dans le cadre des études préparatoires à la mise en place d'un PPA.

Cette cartographie ne prenant pas en compte la totalité de la zone concernée par le plan de protection de l'atmosphère, Qualitair Corse a réalisé une étude complémentaire sur la zone du grand-Bastia où la pollution atmosphérique n'a pas été évaluée.

Afin d'évaluer les concentrations issues du trafic routier, des échantillonneurs ont été installés sur chaque brin de route, entre chaque carrefours. Quelques sites de fonds ont aussi été installés.

Contrairement à la première cartographie, seul le dioxyde d'azote, indicateur du trafic automobile, sera mesuré.



Carte 2 : Implantation des sites passifs (Source : Qualitair Corse)

Sur l'ensemble de cette zone, la principale source d'émissions de polluants atmosphériques est le trafic automobile avec la RN 193 et le lido de la Marana, ou route de la lagune, reliant Bastia à Lucciana par la côte en contournant l'étang de Biguglia.

De plus, la centrale thermique alimentant la région en électricité est située sur la commune de Lucciana (à proximité du site temporaire 14).

Cette cartographie complémentaire a été réalisée entre le 21 août et le 18 septembre 2013 pour la campagne estivale, et entre le 19 novembre et le 17 décembre 2013 pour la campagne hivernale.

4 RÉSULTATS DES ÉCHANTILLONNEURS PASSIFS

4.1 CAMPAGNE D'ÉTÉ

4.1.1 PREMIÈRE QUINZAINE

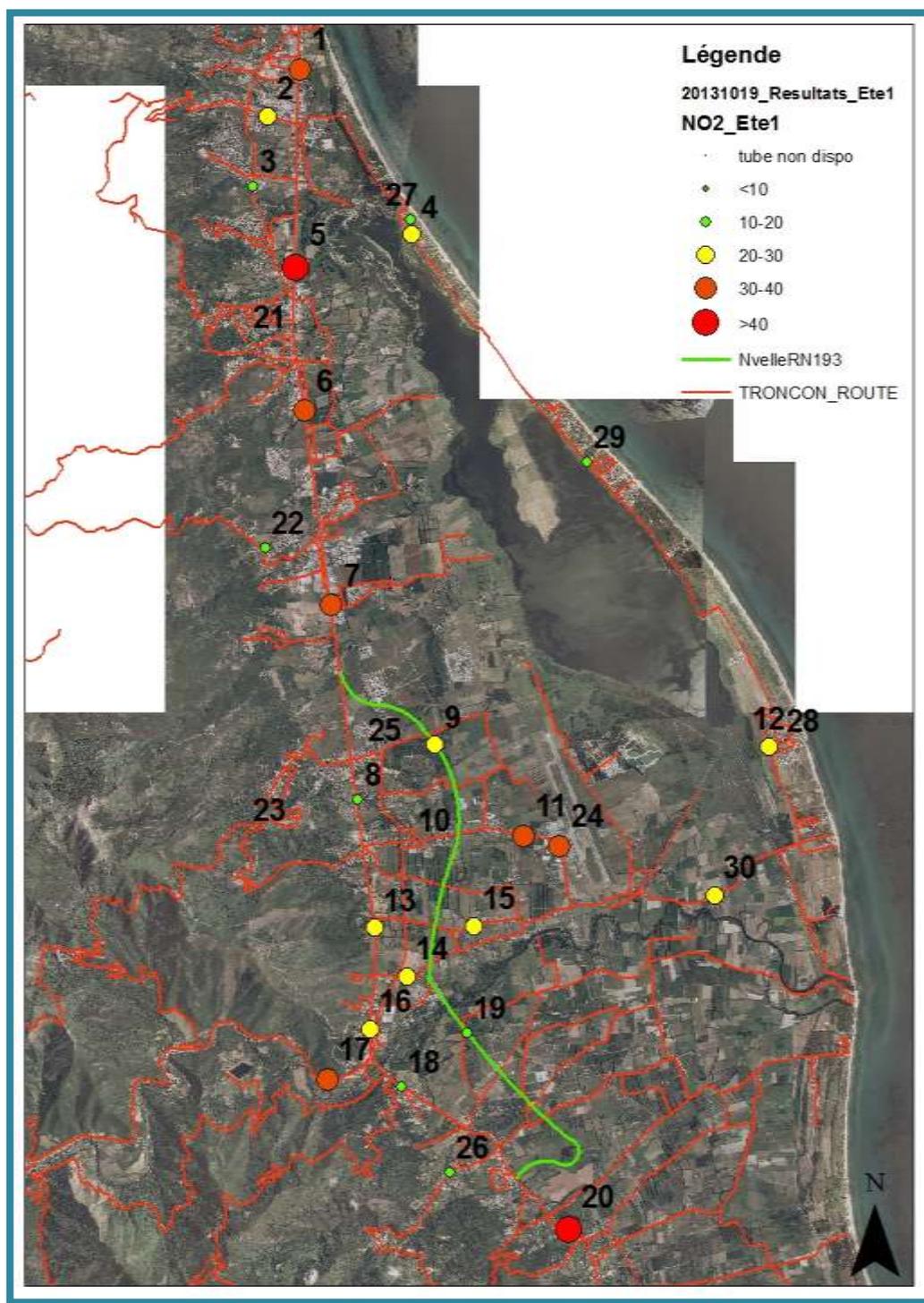


Figure 3 : Résultats en NO₂ pour la première quinzaine de la campagne d'été (résultats en µg/m³) (Source : Qualitair Corse)

4.1.2 SECONDE QUIZAINNE

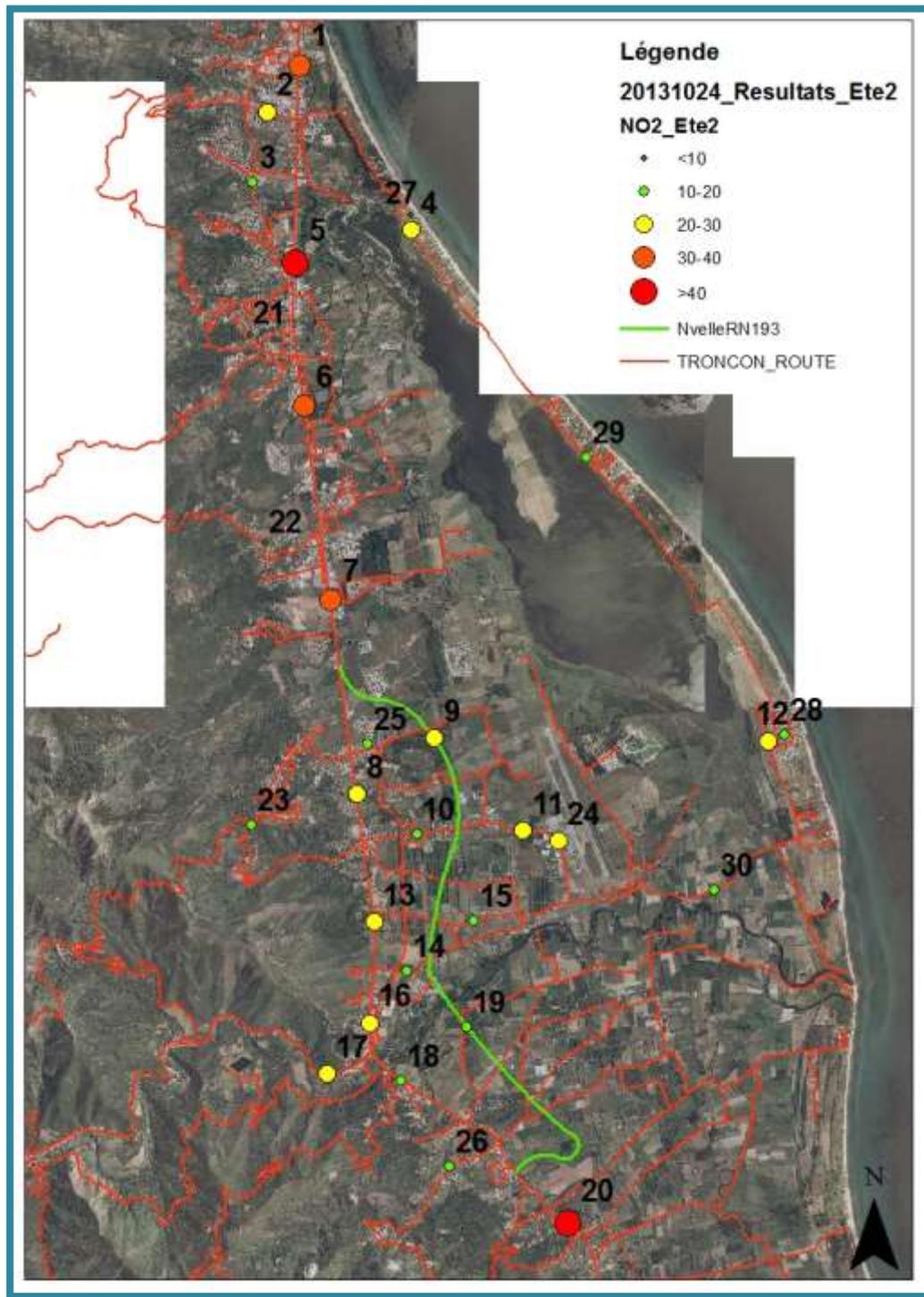


Figure 4 : Résultats en NO₂ pour la deuxième quinzaine de la campagne d'été (résultats en µg/m³) (Source : Qualitair Corse)

4.1.3 MOYENNE DE LA CAMPAGNE D'ÉTÉ

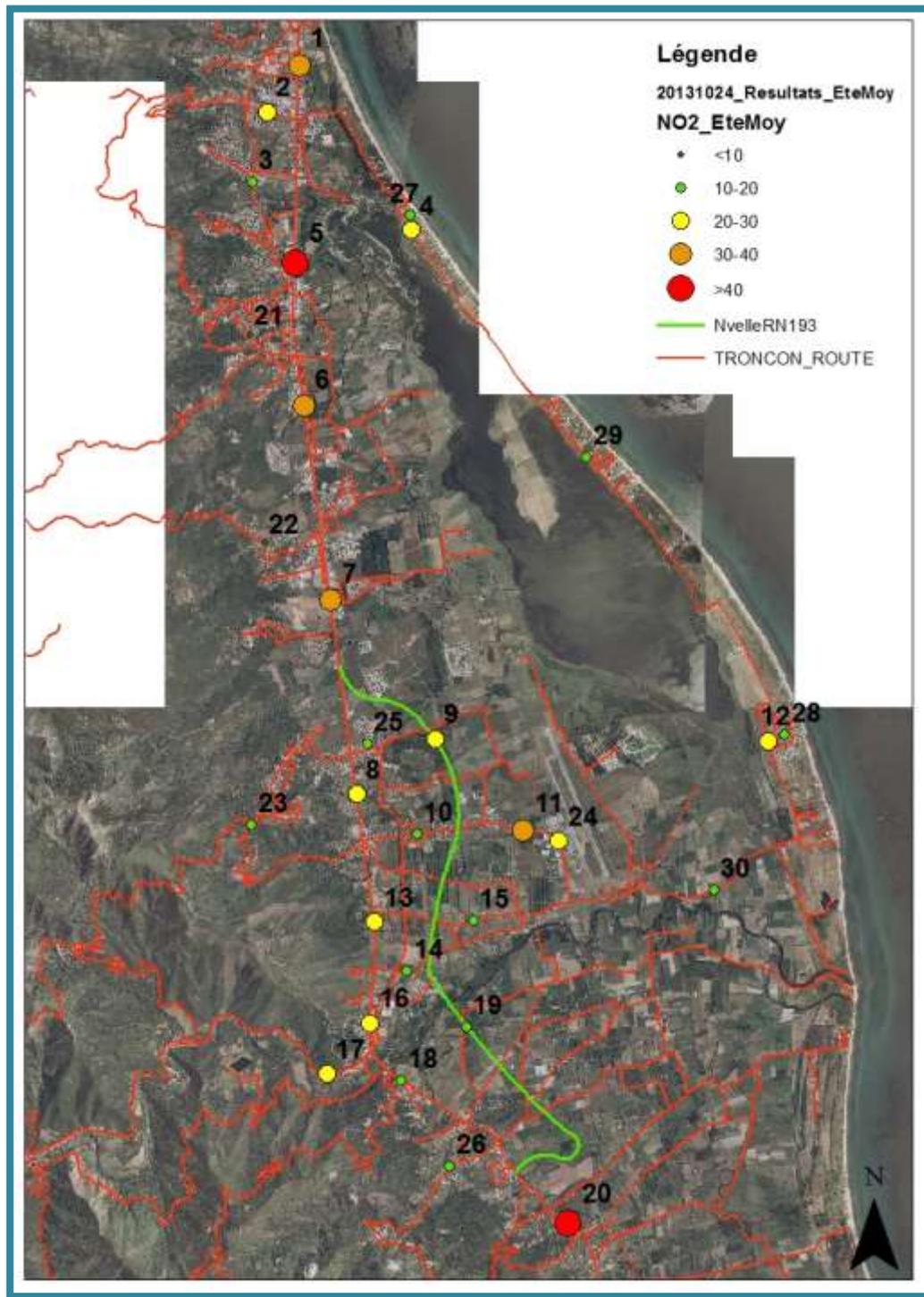


Figure 5 : Moyennes des deux périodes de mesures estivales (résultats en µg/m³) (Source : Qualitair Corse)

4.2 CAMPAGNE D'HIVER

4.2.1 PREMIÈRE QUINZAINE

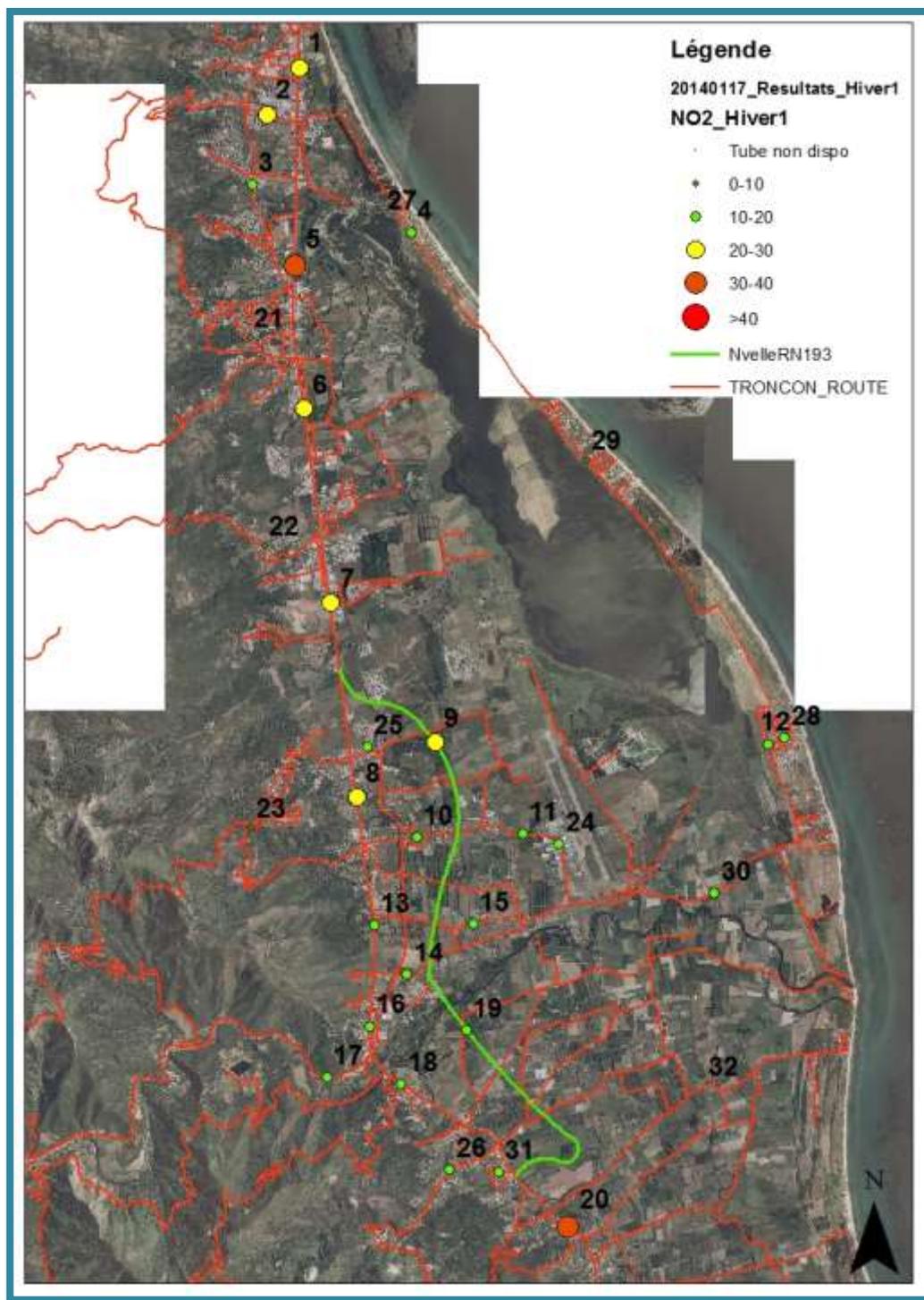


Figure 6 : Résultats en NO₂ pour la première quinzaine de la campagne d'hiver (résultats en µg/m³) (Source : Qualitair Corse)

4.2.2 SECONDE QUINZAINE

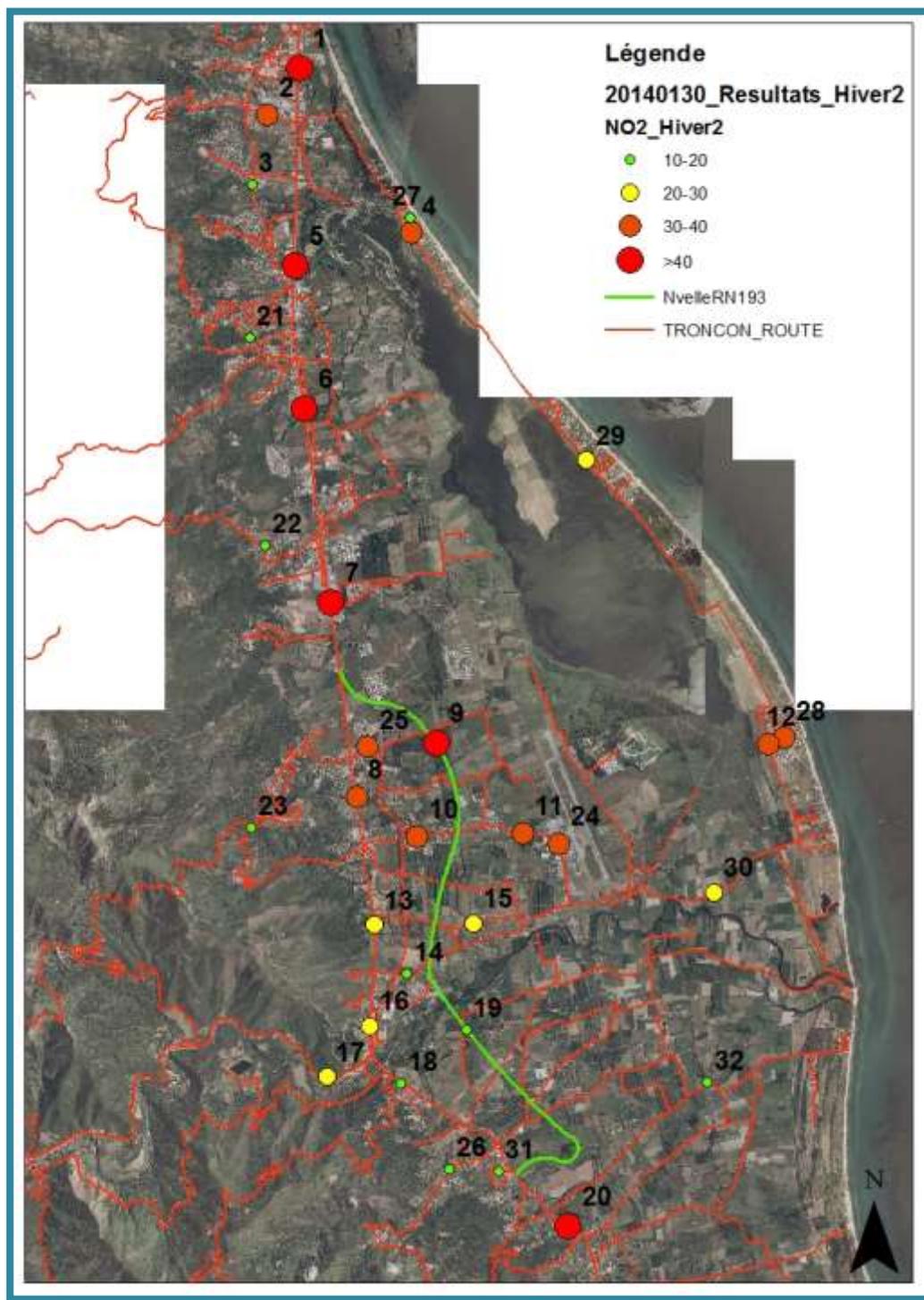


Figure 7 : Résultats en NO2 pour la deuxième quinzaine de la campagne d'hiver (résultats en µg/m3) (Source : Qualitair Corse)

4.2.3 MOYENNE DE LA CAMPAGNE D'HIVER

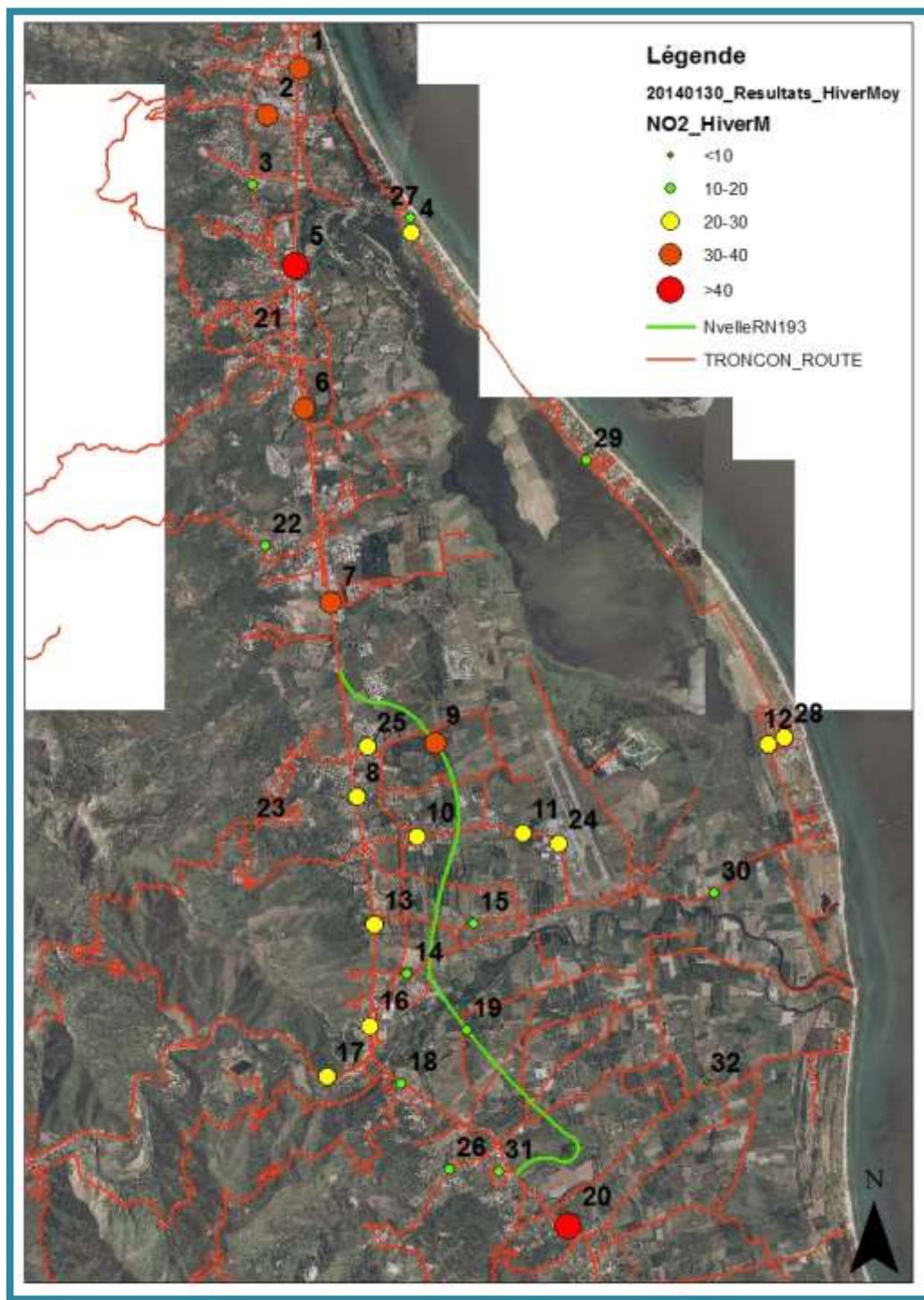
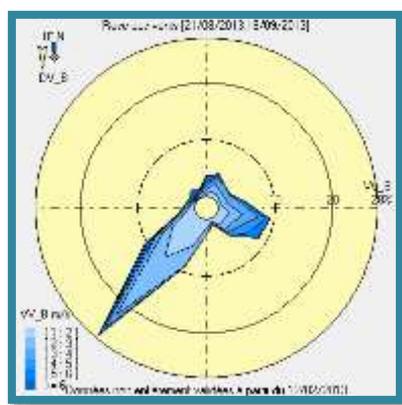


Figure 8 : Moyennes des deux périodes de mesures hivernales (résultats en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) (Source : Qualitair Corse)

4.3 INTERPRÉTATIONS

Si on analyse les résultats obtenus lors de la campagne d'été, il apparaît que les niveaux les plus élevés se situent sur la portion de la RN 193 reliant Bastia à Borgo (niveaux supérieurs à $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ; alors que la partie de la RN 193 nouvellement créée – déviation de Borgo/Lucciana – mesure des niveaux moins élevés (niveaux inférieurs à $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$). En effet, c'est le tronçon de l'axe routier reliant Bastia à Borgo qui dispose du plus grand nombre de carrefours de type giratoires et de rétrécissements. La déviation nouvellement créée est rectiligne et la vitesse des usagers n'est pas coupée par un quelconque carrefour ni rétrécissement vu que les sorties de voies se font par des échangeurs de type autoroute. Néanmoins, lors des deux périodes de mesures, le point mesurant les plus fortes concentrations est le 20 situé sur la RN 198 au niveau de Vescovato. Ces forts niveaux pourraient être expliqués par un fort trafic causé par les personnes vivant dans la région de Foelli et travaillant à Bastia. De plus, le fait que le site ait été installé sur une portion de route avec léger dénivellement forcerait, peut-être, les automobilistes à accélérer pour maintenir leur allure. L'hypothèse que la centrale thermique soit à l'origine de cet excès de concentration sur le site 20 est écartée si l'on observe la rose des vents de la commune de Lucciana. En effet, durant la période de mesures, les vents viennent majoritairement du Nord-Est et le site concerné est au Sud-Est de la centrale thermique.



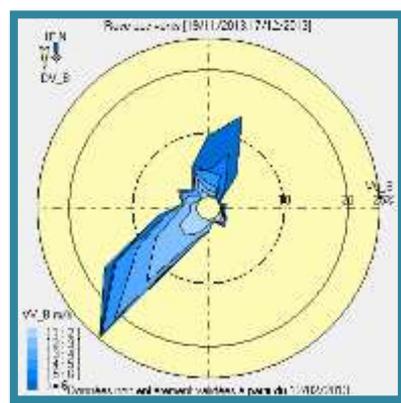
Graphique 1 : Rose des vents sur la commune de Lucciana durant la période de mesures estivale (Source : Qualitair Corse)

Le site temporaire 5, dont les concentrations mesurées sont similaires à celles du site 20, est, pour sa part, situé sur le tronçon de la RN 193 mesurant les concentrations les plus élevées. Ce site est placé à 500 mètres d'un carrefour à sens giratoire, mais à seulement 100 mètres de la fin d'agglomération, donc de la fin de limitation de vitesse à 50 km/h. Dans le sens Bastia-Borgo des encombrements de la circulation sont fréquents jusqu'à quelques centaines de mètres avant le giratoire et dans le sens Borgo-Bastia, le site est placé au niveau où les automobilistes sortent de l'agglomération de Biguglia et où ils accélèrent pour atteindre leur allure de croisière (90 km/h sur une RN). Les fortes

concentrations pourraient être causées par ces encombrements et les accélérations régulières des conducteurs au niveau du site temporaire.

Les concentrations mesurées durant la campagne d'hiver sont, dispersés de la même manière sur l'ensemble des sites. Les concentrations sont, durant la première quinzaine de mesures, moins élevées que durant la campagne estivale. Cette diminution des concentrations est bien entendu due à une baisse de la fréquentation des axes routiers avec la baisse du tourisme pour la période hivernale. Les deux sites temporaires 20 et 5 restent tout de même les sites dont les concentrations mesurées sont les plus élevées et dont l'estimation de la moyenne annuelle par extrapolation est supérieure à la valeur limite annuelle de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. À contrario, les concentrations mesurées sur les grands axes routiers (RN 193 et lido de la Marana) lors de la seconde quinzaine de la campagne hivernale, sont plus élevées que celles mesurées durant les périodes estivales. En effet, la seconde quinzaine de la campagne d'hiver, du 03 au 17 décembre, correspondait au début de la période des fêtes de fin d'année, et la circulation devient plus encombrée durant cette période en raison de l'afflux important dans les commerces. Cette augmentation de la circulation est principalement retrouvée sur la RN 193, d'où la hausse des niveaux, mais entraîne un dépassement des $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur certains sites de la RN 193 (sites 1, 6 et 9), sur la période concernée, et une augmentation de la circulation sur le lido de la Marana pour les usagers souhaitant rejoindre Borgo sans difficultés. De ce fait, les concentrations mesurées sur le lido ont augmentées durant la seconde période hivernale par rapport à la précédente période de mesures.

Afin de vérifier que les fortes concentrations du site temporaire 20 ne soient pas, en parties, dues à la centrale thermique, nous avons réalisé la rose des vents sur la période considérée.



Graphique 2 : Rose des vents sur la commune de Lucciana durant la période de mesures hivernale (Source : Qualitair Corse)

De la même manière que pour la campagne estivale, les vents ont une direction Sud-Ouest alors que le site concerné (site 20) est situé au Sud-Est de centrale thermique.

4.4 INCERTITUDES ET VALIDITÉ DE LA MESURE PASSIVE

Afin de valider les concentrations mesurées à l'aide des tubes passifs, un site a été équipé d'un triplon afin de vérifier la bonne répétabilité¹ de la mesure passive.

Triplon site 18			
Campagne Hiver 1		Campagne Hiver 2	
Tube 1	13.60	Tube 1	11.50
Tube 2	14.90	Tube 2	13.50
Tube 3	14.30	Tube 3	13.00
Moyenne des 3 tubes	14.27	Moyenne des 3 tubes	12.67
Écart type	0.65	Écart type	1.04

La répétabilité de la mesure semble être bonne lors de la première quinzaine de la campagne d'hiver puisque l'écart-type calculé à partir des concentrations des trois tubes installés en parallèle est de 1.04 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ maximum. La bonne répétabilité est à confirmer avec les résultats de la deuxième quinzaine de la campagne d'hiver.

4.5 RÉGLEMENTATION

Dioxyde d'azote (NO_2)		
Objectif de qualité	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	En moyenne annuelle
Valeurs limite pour la protection de la santé humaine	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	En moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 18 heures par an
	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	En moyenne annuelle
Valeur limite pour la protection de la végétation	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	En moyenne annuelle d'oxydes d'azote
Seuil d'information et de recommandation	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	En moyenne horaire
Seuils d'alerte	400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	En moyenne horaire
	Ou si 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne horaire à J-1 et à J et prévision de 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ à J+1	

¹ La répétabilité est la fidélité de la mesure selon un ensemble de condition de reproductibilité. On répète l'analyse sur des échantillons différents avec du matériel différent, des personnels différents, etc.

4.6 ESTIMATION DE LA MOYENNE ANNUELLE

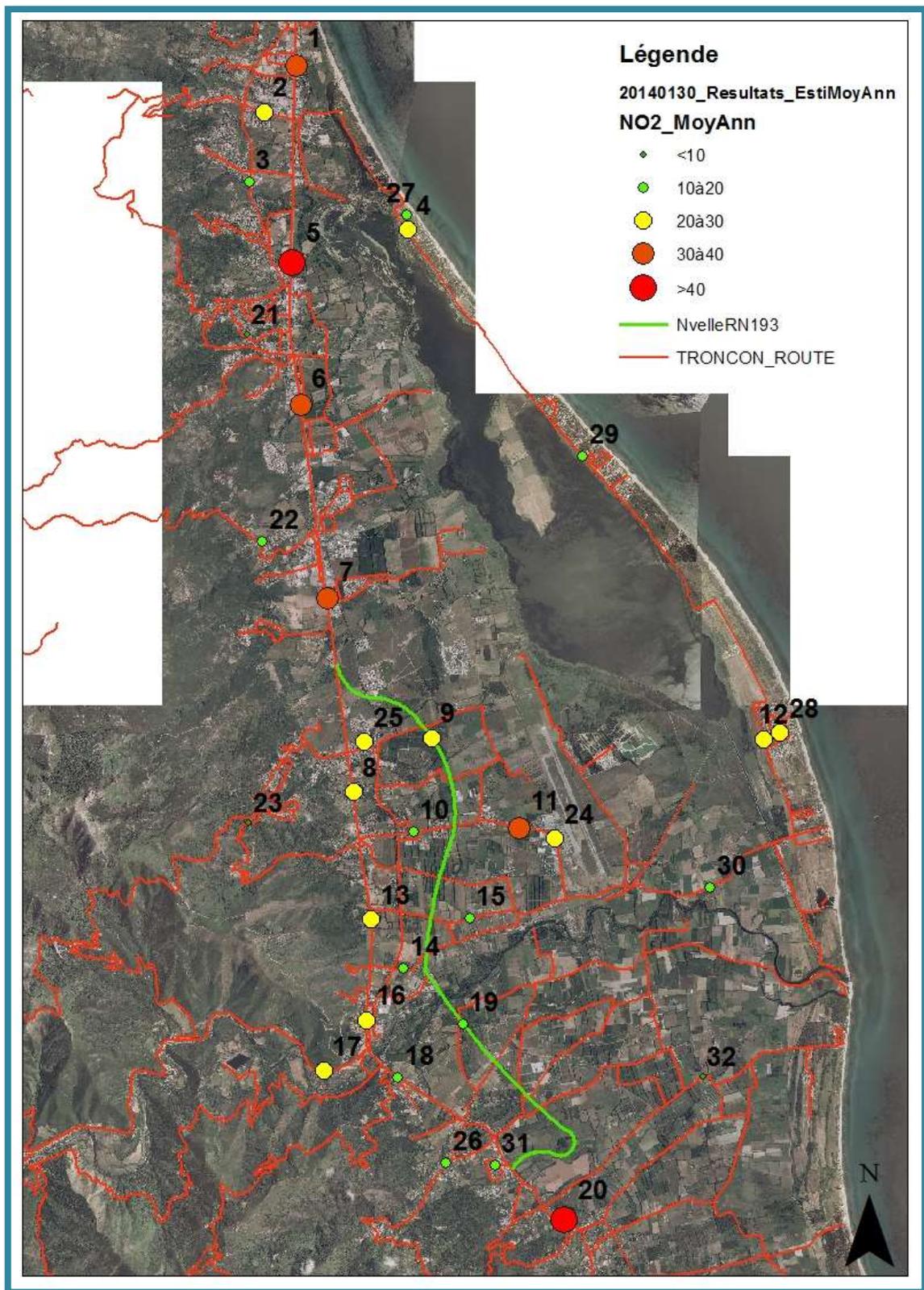


Figure 9 : Estimation de la moyenne annuelle en NO₂ à partir des des deux campagnes de mesures réalisées (en µg/m³) (Source : Qualitair Corse)

Tableau 3 : Estimations des moyennes annuelles en NO₂ par sites temporaires (en µg/m³) (Source : Qualitair Corse)

Sites	1	34.73	Estimation de la moyenne annuelle (en µg/m ³) ²
	2	26.35	
	3	13.25	
	4	23.40	
	5	51.03	
	6	36.28	
	7	36.58	
	8	24.13	
	9	27.88	
	10	19.80	
	11	30.50	
	12	22.95	
	13	23.10	
	14	17.55	
	15	18.83	
	16	23.30	
	17	24.98	
	18	14.50	
	19	14.70	
	20	46.18	
	21	08.20	
	22	11.68	
	23	09.25	
	24	29.05	
	25	20.25	
	26	12.93	
	27	13.85	
	28	21.50	
	29	16.20	
	30	17.10	
	31	10.80	
	32	10.00	

Seulement deux estimations de la moyenne annuelle sont supérieures à la valeur limite annuelle de 40 µg/m³. Ces sites sont ceux cités précédemment, les numéros 5 et 20.

De plus, on peut remarquer que, sans tenir compte du dépassement de la valeur limite ou non, quatre des cinq sites dont les concentrations sont les plus élevées et supérieures à 30 µg/m³ (sites 1, 5, 6 et 7) sont des sites situés sur la RN 193 entre Bastia et Borgo, sur le tronçon comprenant de nombreux giratoires et rétrécissements. De ce fait, nous pouvons conclure qu'en fluidifiant le trafic et en

² Estimations réalisées avec pour seules mesures de la campagne d'hiver, les mesures de la première quinzaine. Les résultats des mesures de la seconde quinzaine n'étant toujours pas disponibles.

réduisant les « ruptures » de vitesse (giratoires et rétrécissements), et par la même occasion les encombrements de la circulation, les concentrations en polluants atmosphériques qui seraient mesurées seraient moindres par rapport à celles mesurées actuellement.

CONCLUSION

Dans le cadre des missions réglementaires qui lui sont confiés, Qualitair Corse a réalisé en 2012 la cartographie à fine échelle de la commune de Bastia. Cette cartographie a permis une première évaluation des concentrations en polluants atmosphérique sur la ville de Bastia et a servi de document de référence dans le cadre des travaux préparatoires du Plan de Protection de l'Atmosphère lancé suite à un dépassement de la valeur limite annuelle en NO₂ sur la station trafic de Bastia/Saint-Nicolas.

À l'issue des groupes de travail préparatoires de ce PPA, il a été convenu que la zone d'action de ce dernier serait la zone du grand-Bastia s'étendant de Brando (au Nord de Bastia) à Monte (au Sud). La cartographie réalisée ne prenant en compte que la commune de Bastia, la réalisation d'une cartographie complémentaire élargissant la zone d'étude a été arrêtée.

Suite à l'analyse des résultats, il apparaît que, généralement, les concentrations les plus fortes sont retrouvées au niveau de l'axe principal, la RN 193. Plus précisément, ces forts niveaux de dioxyde d'azote sont retrouvés sur la partie de la RN où des ruptures de vitesse sont présentes (giratoires, rétrécissements, etc.). En effet, alors que ces derniers enregistrent de concentrations comprises entre 30 et 45 µg/m³, les sites situés au niveau de la déviation de Borgo/Lucciana (sans ruptures de vitesse avec des changements de direction/sorties faites par des échangeurs) enregistrent des niveaux compris entre 13 et 25 µg/m³. Une fluidification du trafic, entraînant une diminution des ruptures de vitesse et des encombrements, pourrait, entre autre, amener à une baisse des concentrations en dioxyde d'azote sur cette partie de la RN 193.