

Caractérisation de la qualité de l'air sur le secteur du Grand Contournement Ouest de Strasbourg (GCOS)

Journée Technique « Surveillance et Cartographie »

Conséquences de la LAURE

Loi sur l'Air et l'Utilisation

Rationnelle de l'Energie

du 30 décembre 1996

*Intégrée dans le code de
l'environnement*

- Information « qualité de l'air » « émissions », « effets sur la santé et l'environnement »
- Agglomération et couvrir le territoire
- Prévoir la pollution
- Alerter
- Planifier la gestion de la qualité de l'air (PRQA, PPA, PDU, études d'impact)

Besoins

Forte demande de caractérisation de la qualité de l'air
Évolution réglementaire, évolution de la demande sociale, recherche

Réponse en trois volets
 avec acquisition d'outils et de compétences

Objectifs

Spatialisation

(émissions/immissions)

Valeurs annuelles/saisonnnières

**Prévisions
des Pics**

Valeurs hor./journ.

**Simulation
d'épisodes**

Dépassements /
valeurs horaires

Moyens

**Modélisation
cartographique**
Interreg II, Street,
ISATIS

**Modélisation
pronostique**
Sympios/Chimère

**Modélisation
diagnostique**
ARIA, ADMS



Evaluation de la qualité de l'air sur le secteur géographique à l'ouest de Strasbourg dans cadre des études préliminaires liées au projet de construction du Grand Contournement Ouest

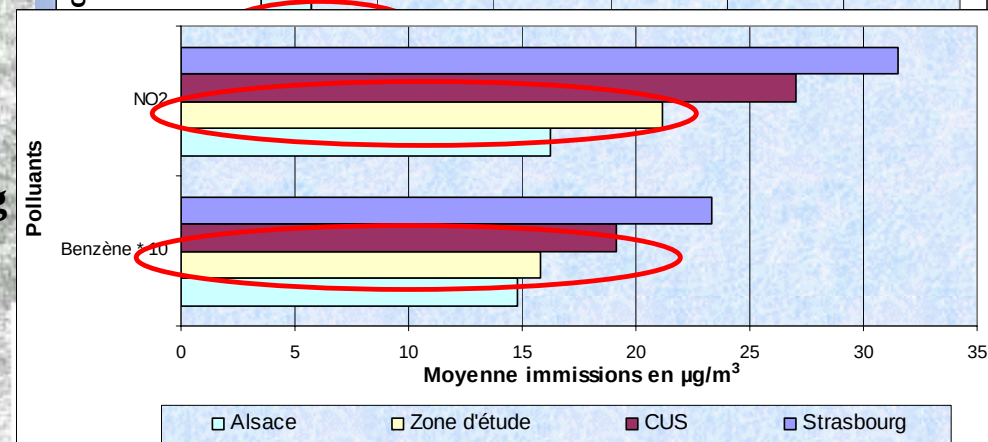
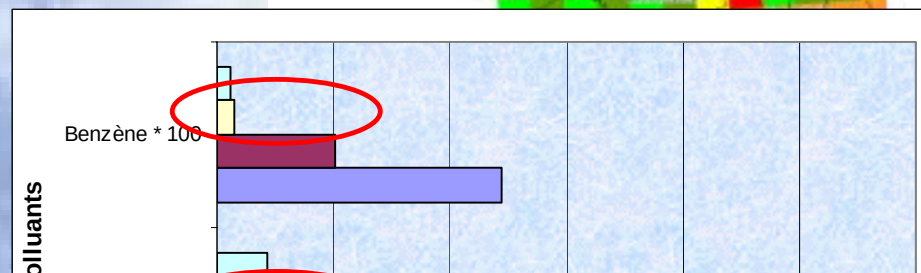
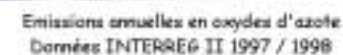
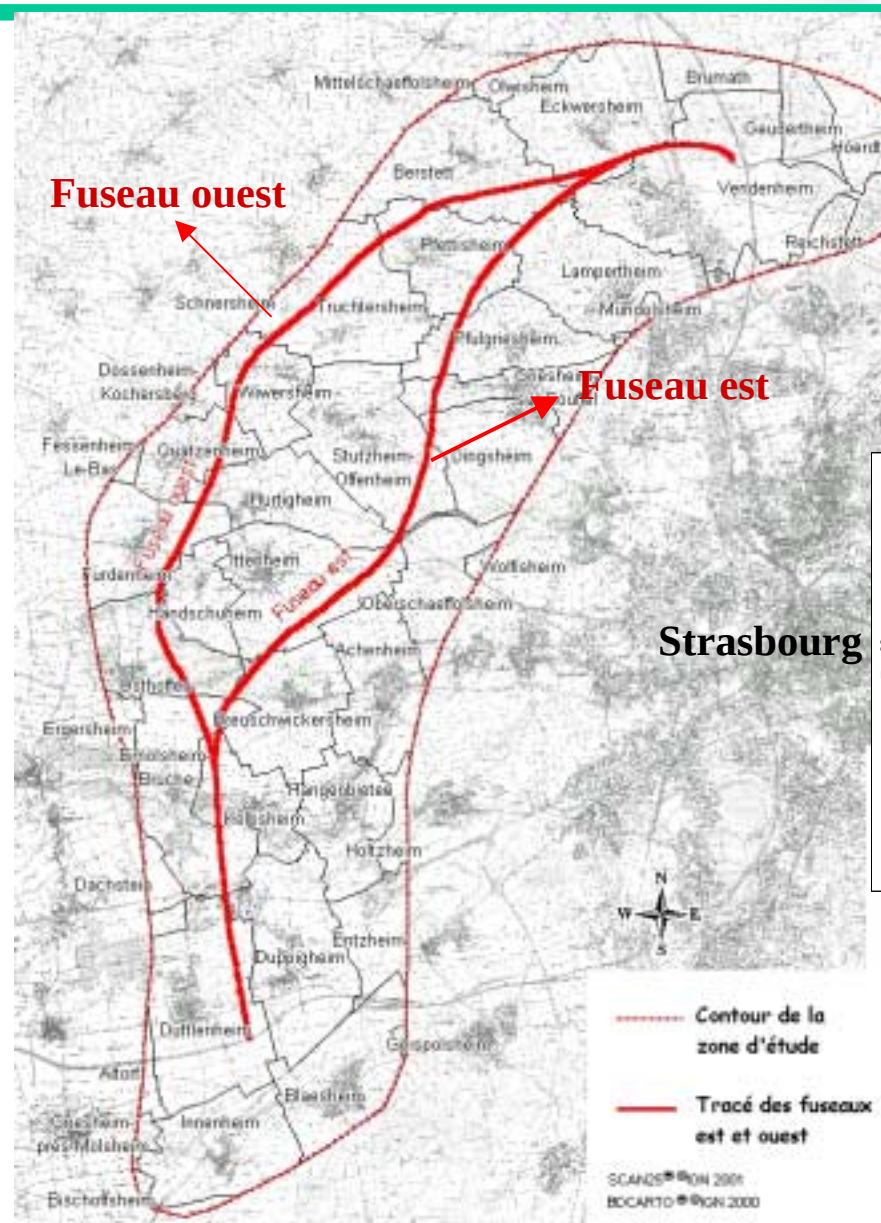


Volet «air» de l'étude d'environnement destinée au choix d'un fuseau



Demande émanant de la Direction Régionale de l'Equipement et du Centre Technique de l'Equipement de l'Est

Cadre géographique et moyens utilisés (1)



Benzène

2^{ème} phase :

réalisation d'une campagne de mesure pour prise en compte de la variabilité saisonnière des niveaux de pollution



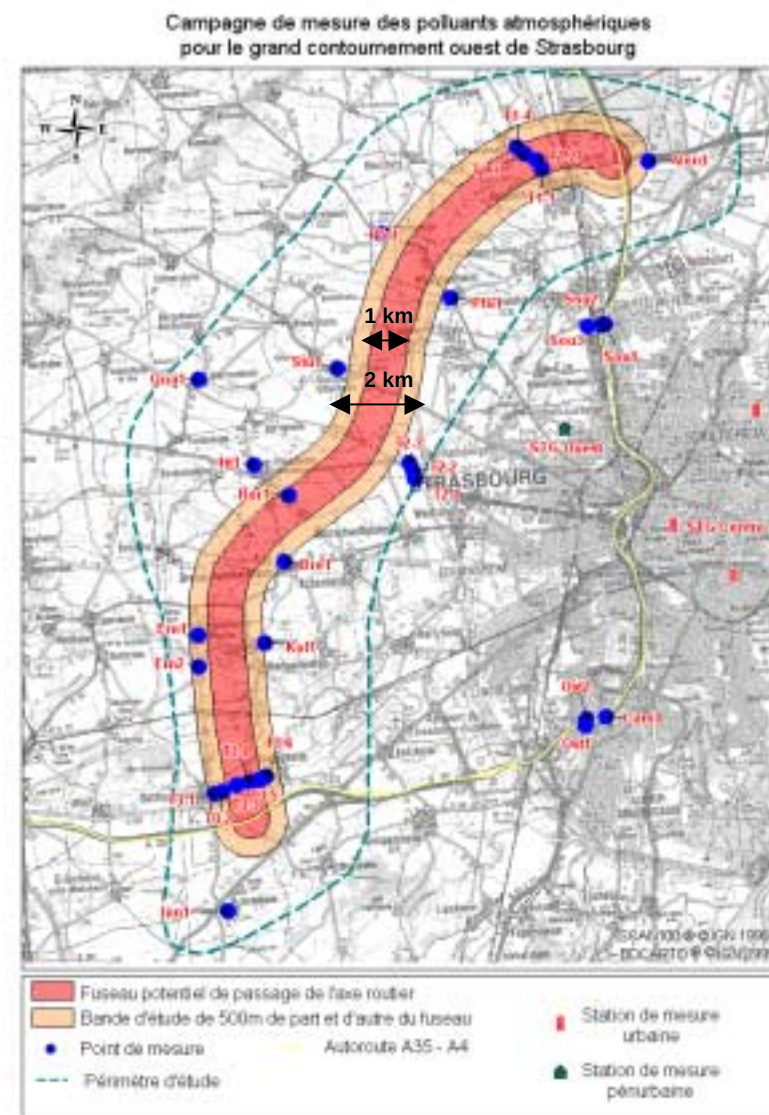
Période estivale : 19 juin - 3 juillet 2002

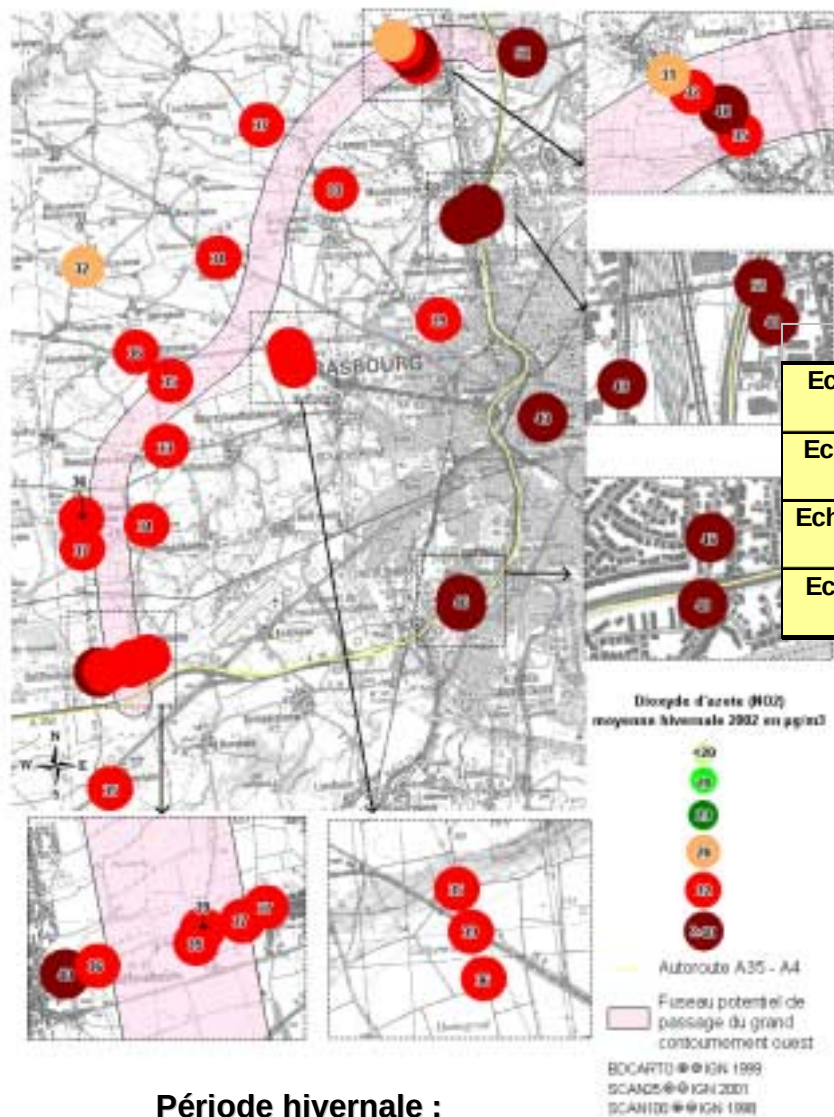


Période hivernale : 3 - 17 décembre 2002

32 sites de mesure répartis sur l'aire d'étude équipés de tubes à diffusion (type Passam : NO₂ - type Radiello : BTX)

**Population échantillon hétérogène
mélange sites ruraux et urbains
sites de fond (22) et de proximité (10)**





Période hivernale :
3 - 17 décembre 2002

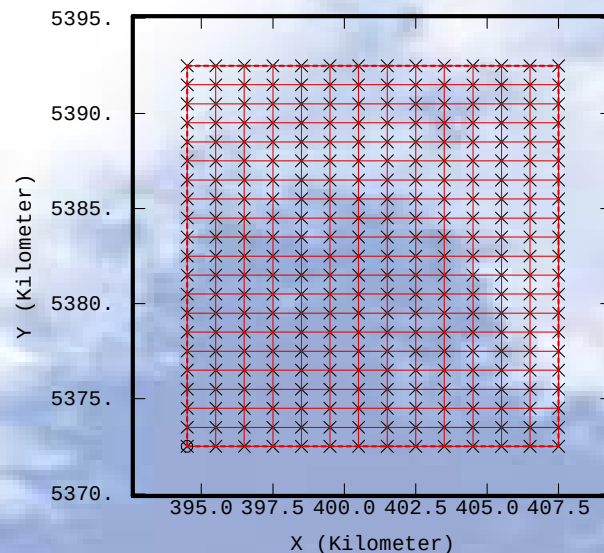
	NO ₂	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
Echantillon total (32)	été	9	109	24	22
	hiver	31	63	39	7
Echantillon trafic (10)	été	18	109	45	28
	hiver	37	63	45	8
Echantillon urbain (15)	été	9	29	14	5
	hiver	31	43	36	3
Echantillon rural (7)	été	10	15	13	2
	hiver	32	40	36	2

- ➡ Elaboration d'une cartographie de la pollution de fond sous forme spatialisée : pas de prise en compte des sites de proximité (réduction de l'échantillon de mesures – 22 individus)
- ➡ Logiciel ISATIS - recours à un algorithme d'interpolation géostatistique : krigeage
 - ✓ Intégration d'une règle de pondération directement déduite du comportement spatial du polluant
 - ✓ Estimation de la justesse et de la précision des résultats à l'aide d'un indicateur correspondant à la variance de krigeage

- ➡ Prise en compte d'une information liée à un plan de variables explicatives (ou auxiliaires) pour palier la faible représentativité de l'échantillon de mesures
- ➡ Variables auxiliaires associées au cadastre des émissions sur la région Alsace actualisé pour l'année 2000 et à la densité de la population (RGP 1999) informées sur une grille à maille de résolution 1km*1km
- ➡ Transformée de ces variables selon les termes $\log(\text{var} \ll \text{aux} \gg + 1)$
 - ✓ amélioration des corrélations avec la variable d'intérêt (étalement faibles valeurs)
 - ✓ base commune pour les variables auxiliaires

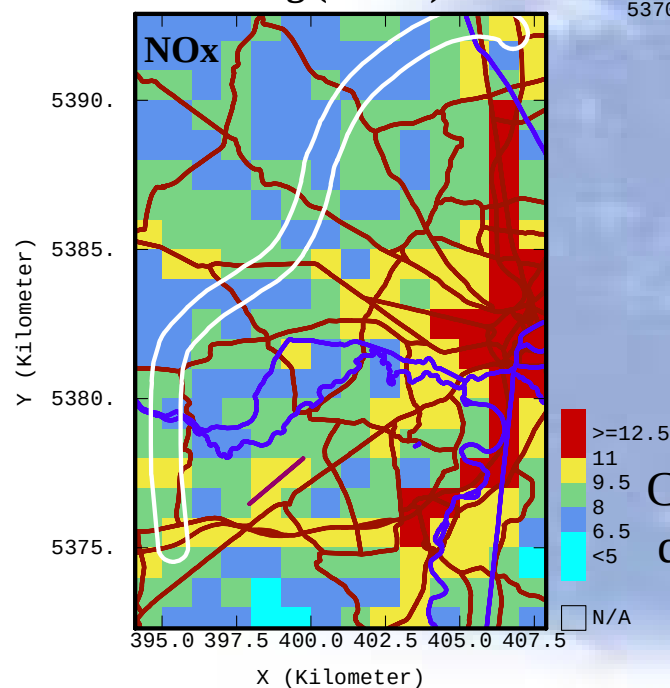
Intégration des données auxiliaires (1)

Grille BD SIG
(cadastre émissions,
densité population)
1km*1km



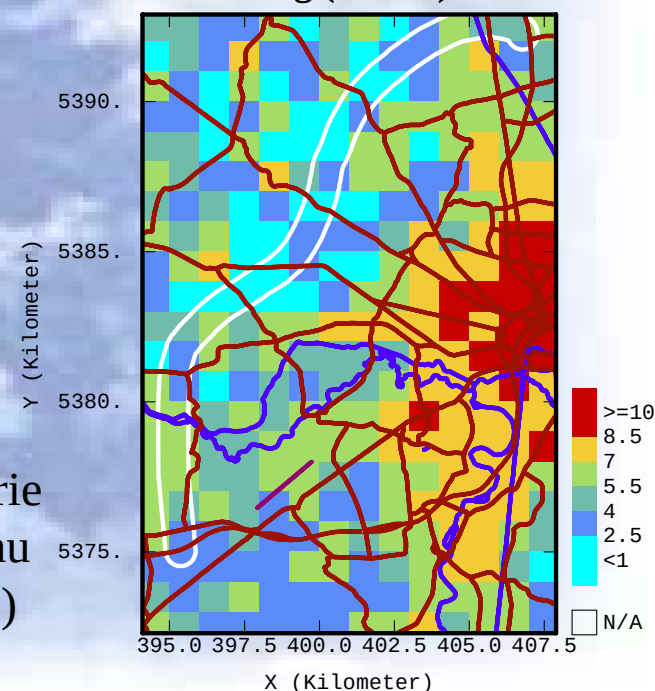
Calage sur grille entrée
ISATIS 1km*1km

Var émi transformée
Log (var +1)



Contrôle de la bonne géométrie
des données à l'aide du réseau
filaire (routes, hydrographie)

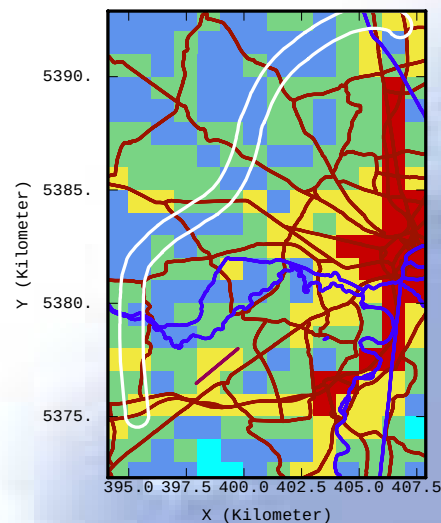
Var pop transformée
Log (var +1)



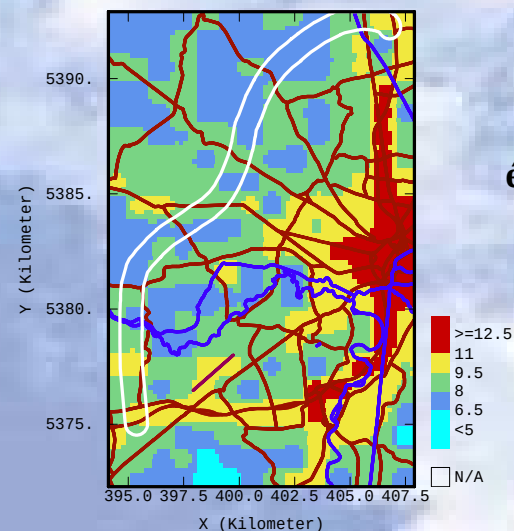
Intégration des données auxiliaires (2)

Réinterpolation sur grilles de résolution plus fine pour la cartographie

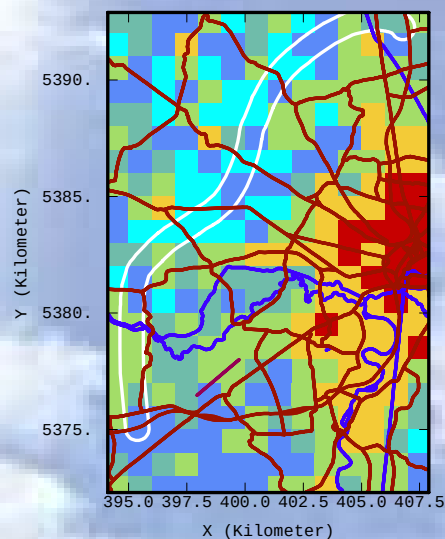
Grille initiale
émissions NOx
1km*1km



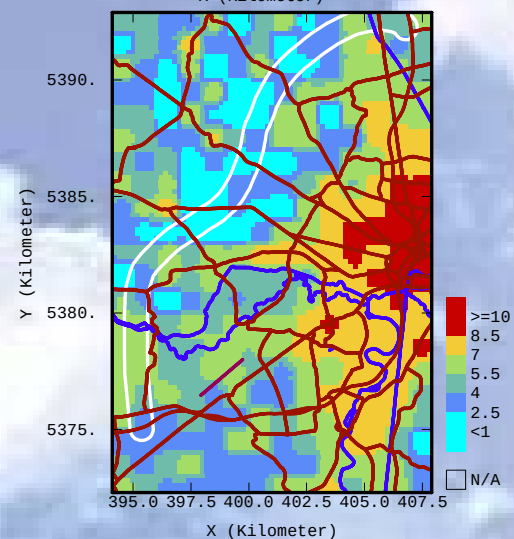
Grille traitée
émissions NOx
200m*200m



Grille initiale
densité
population
1km*1km

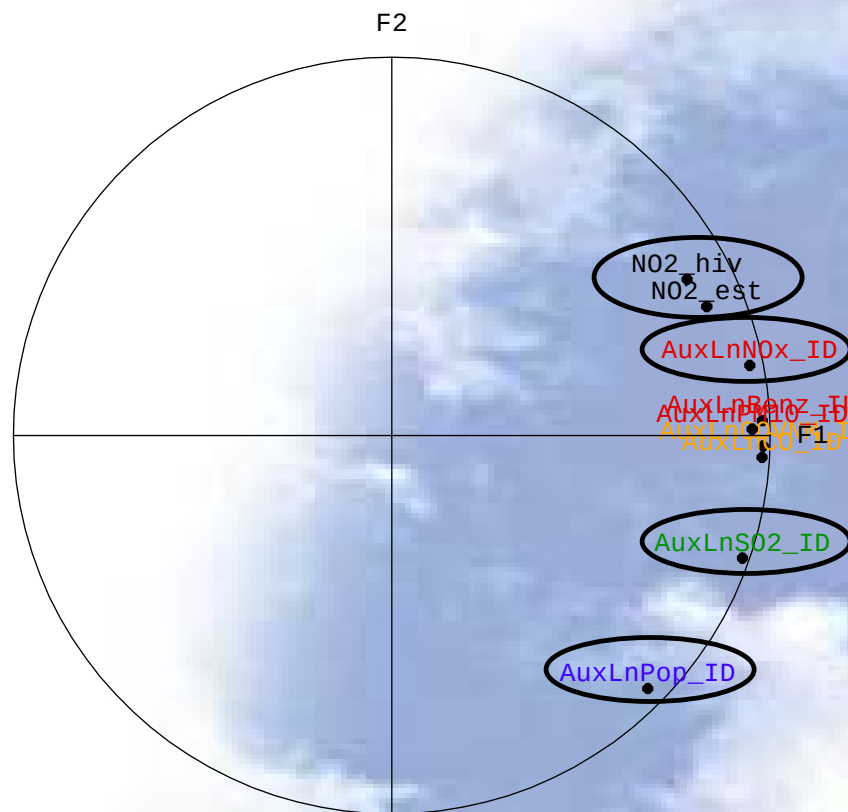


Grille traitée
densité
population
200m*200m



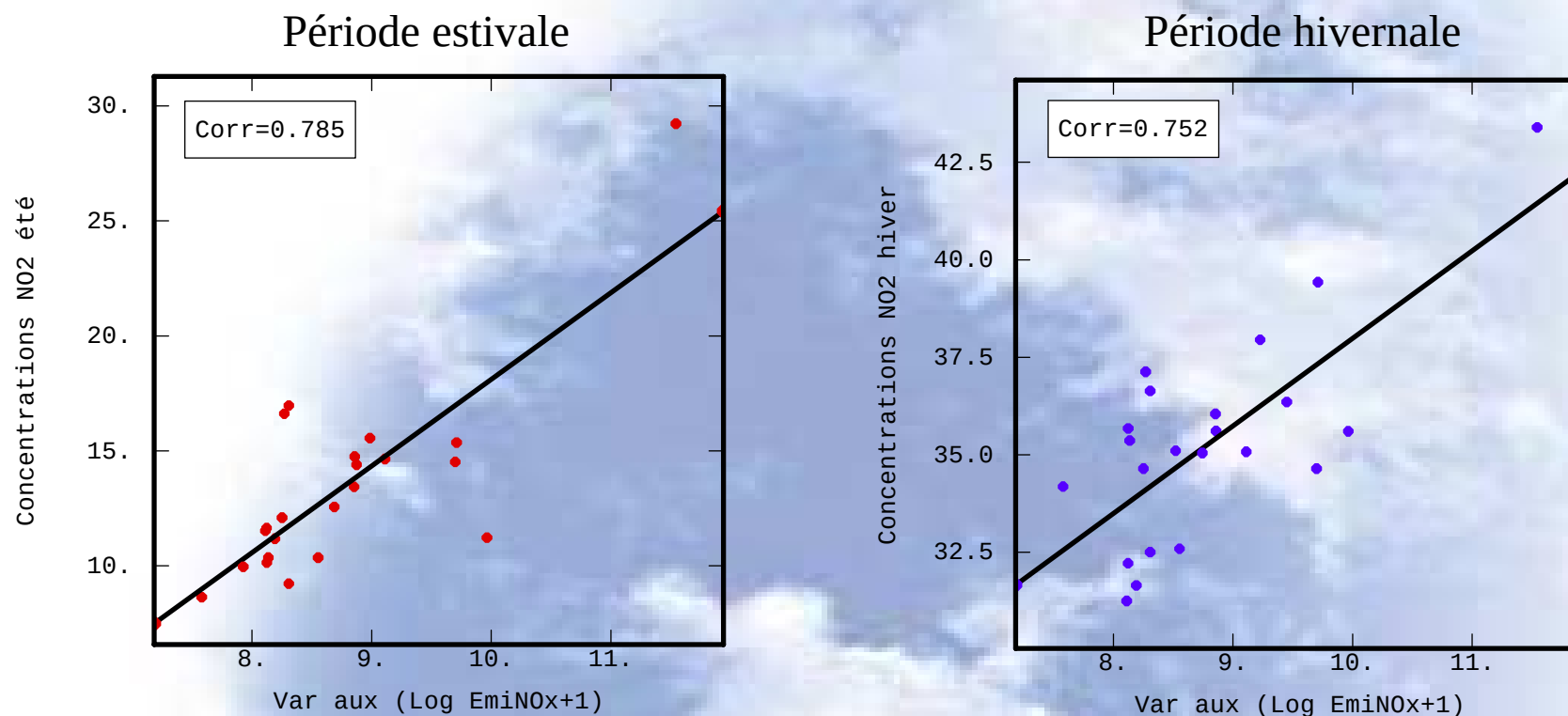
Méthode de réinterpolation spatiale à partir de données à une résolution de 1km vers une résolution de 200m

Analyse en Composantes Principales (ACP)



- ✓ Analyse exploratoire permettant une évaluation des meilleures corrélations entre le groupe de variables auxiliaires et la variable d'intérêt (concentrations NO₂)
- ✓ Identification d'éventuelles variables redondantes
- ✓ Possibilité d'utiliser l'un des facteurs de l'ACP comme variable explicative

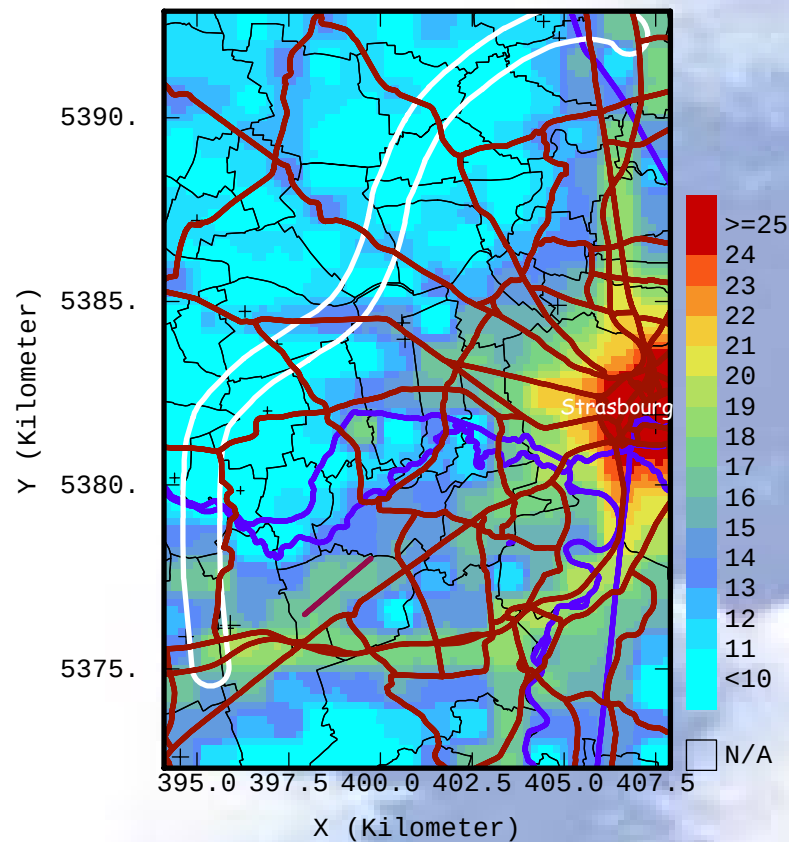
Analyse au cas par cas : choix de la variable explicative la plus pertinente



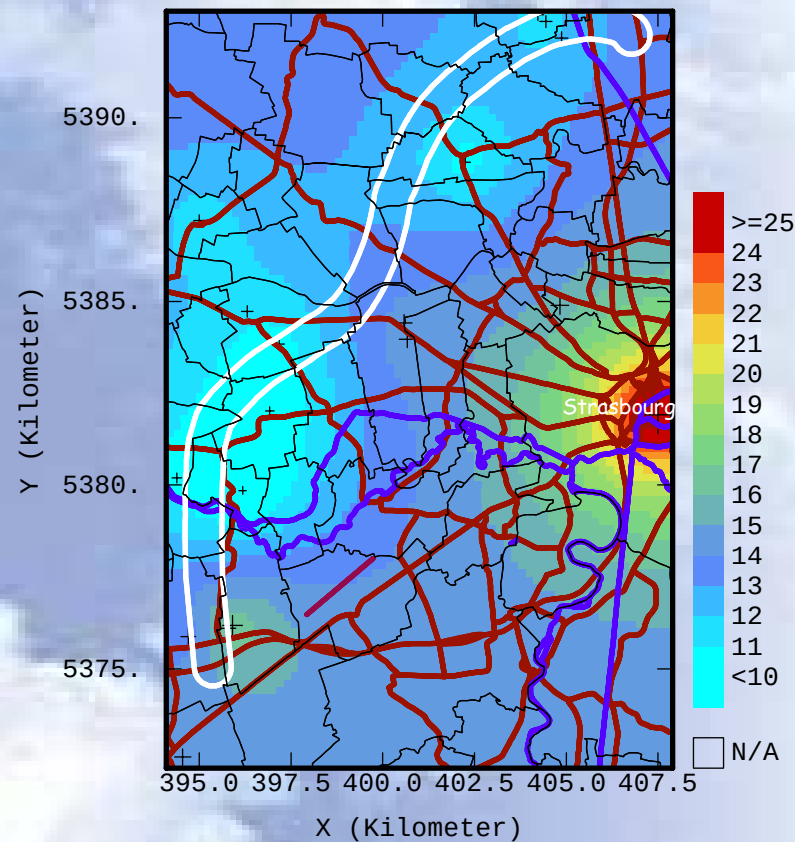
Relations entre les concentrations en NO₂ et la transformée de la variable auxiliaire émissions en NO_x : positive et de type linéaire

- ➡ Prise en compte de la relation linéaire entre concentrations en NO_2 et transformée des émissions en NO_x par application d'une technique de co-krigeage
- ➡ Co-krigeage co-localisé : variable auxiliaire est connue en tous points du domaine d'étude
- ➡ Modèle référent : type exponentiel (meilleurs résultats parmi ceux testés - sphérique, emboité)

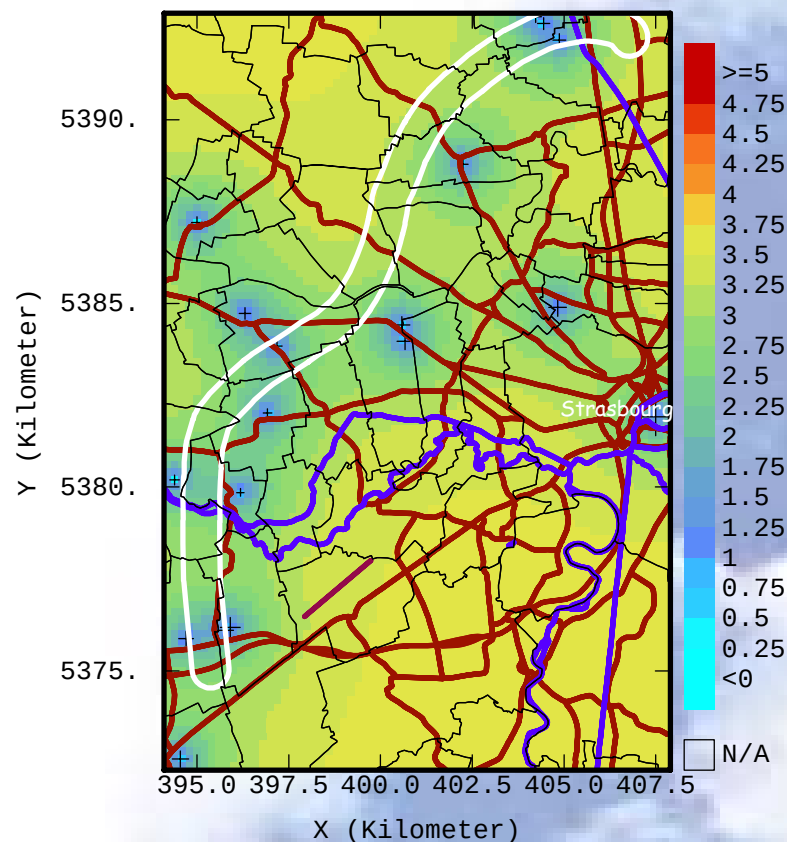
Co-krigeage colocalisé :
var aux Log EmiNOx+1



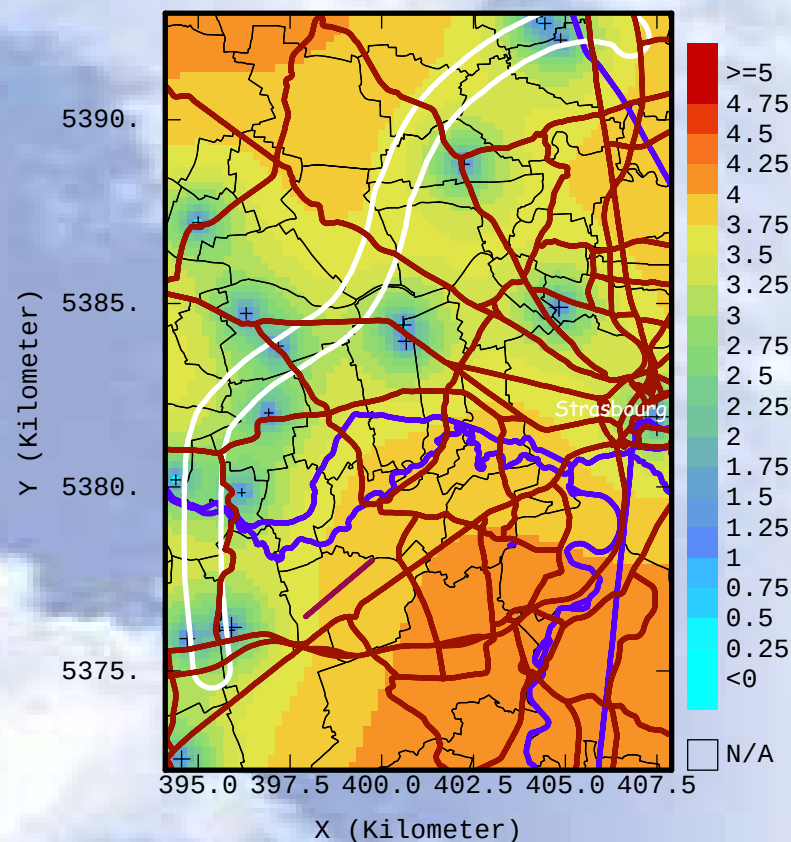
Krigeage monovariante



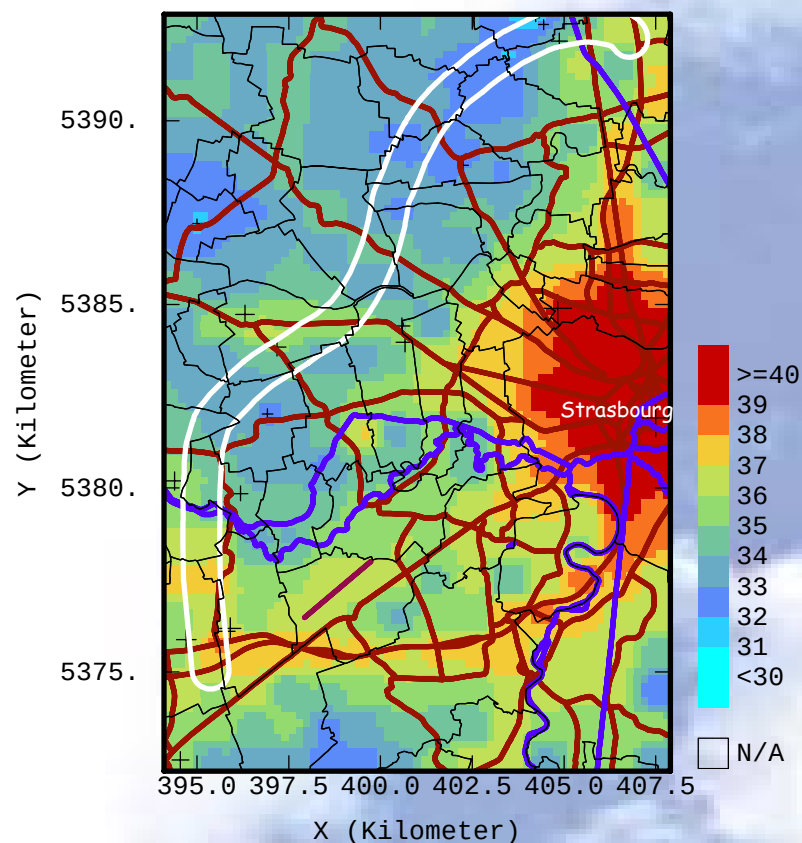
Co-krigeage colocalisé :
var aux Log EmiNOx+1



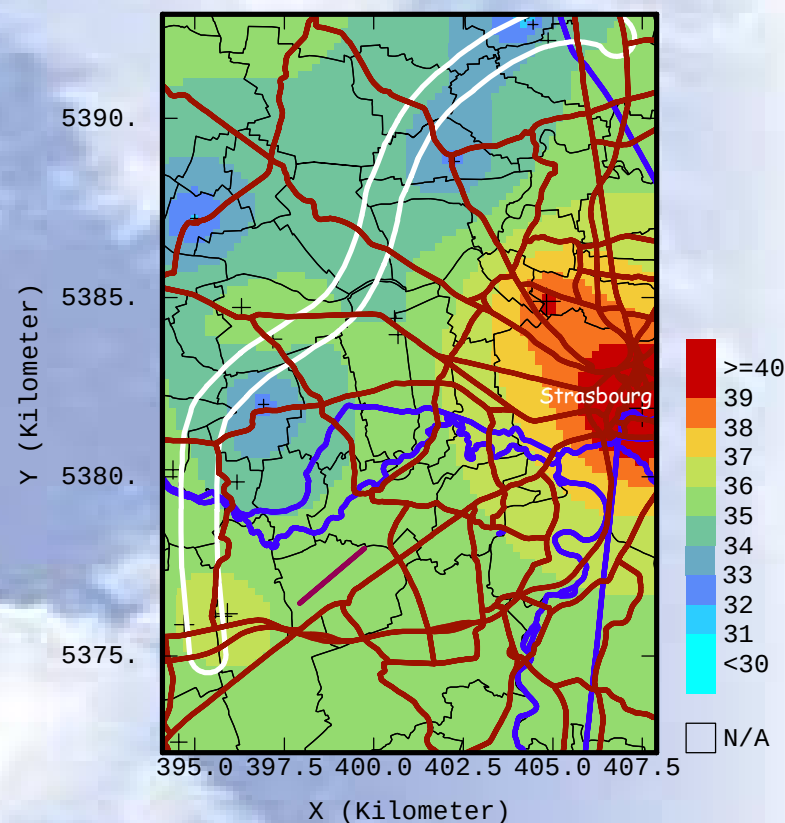
Krigeage monovariante



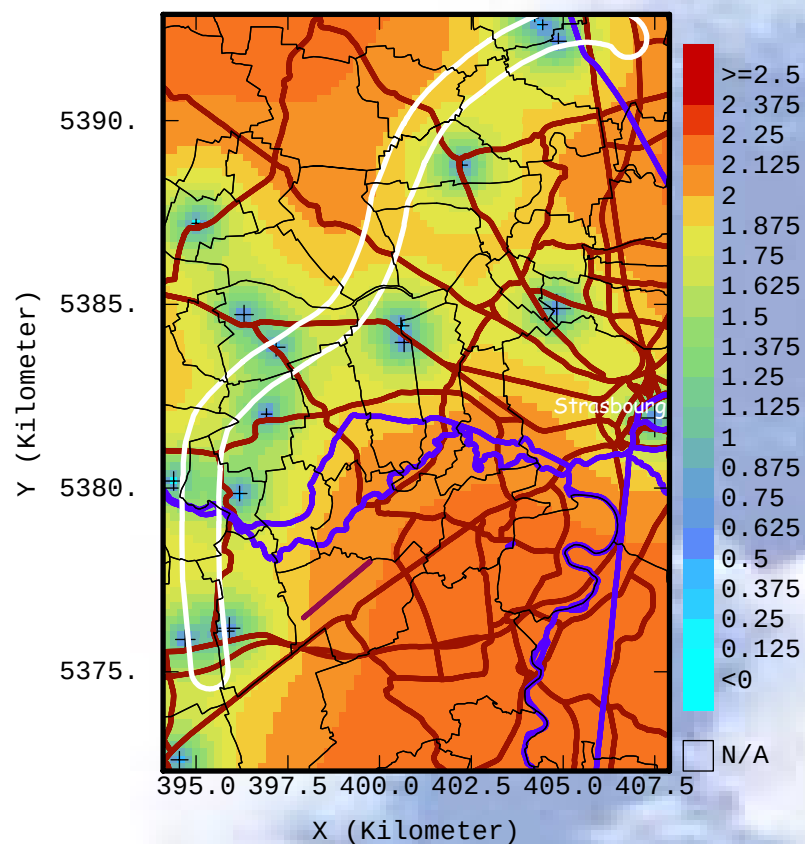
Co-krigeage colocalisé :
var aux Log EmiNOx+1



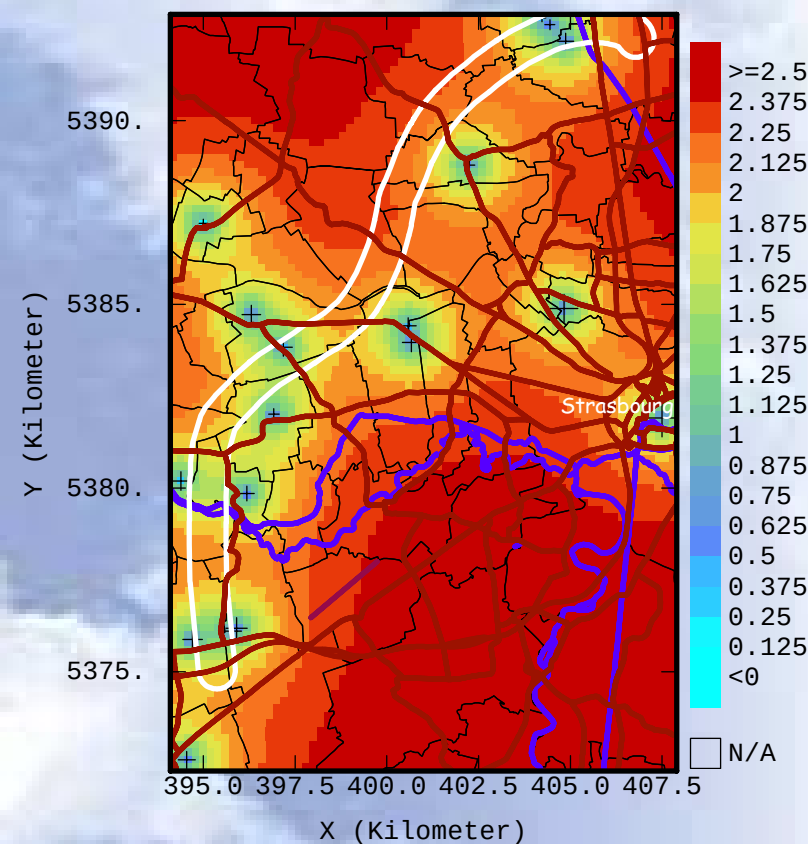
Krigeage monovariante

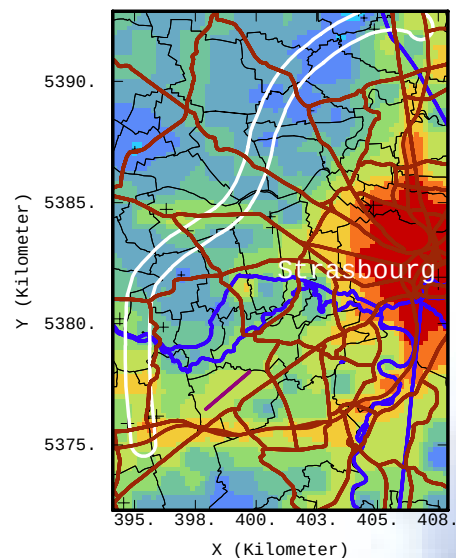


Co-krigeage colocalisé :
var aux Log EmiNOx+1

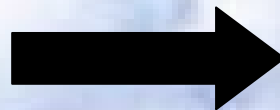
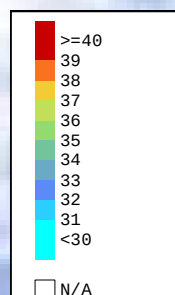


Krigeage monovariante

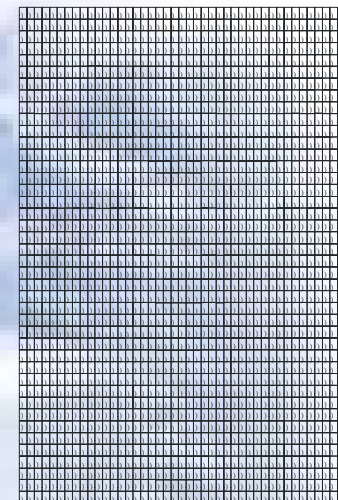




Sortie ISATIS
ASCII type
Xpos, Ypos, Val

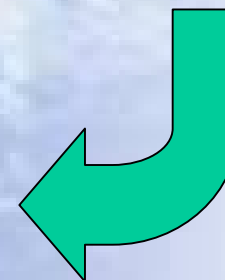
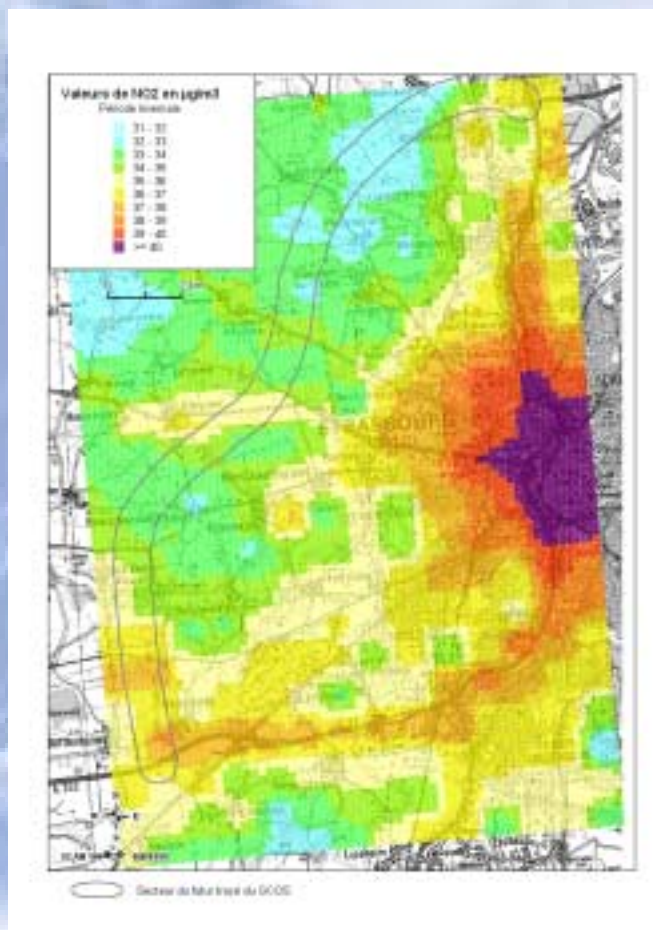


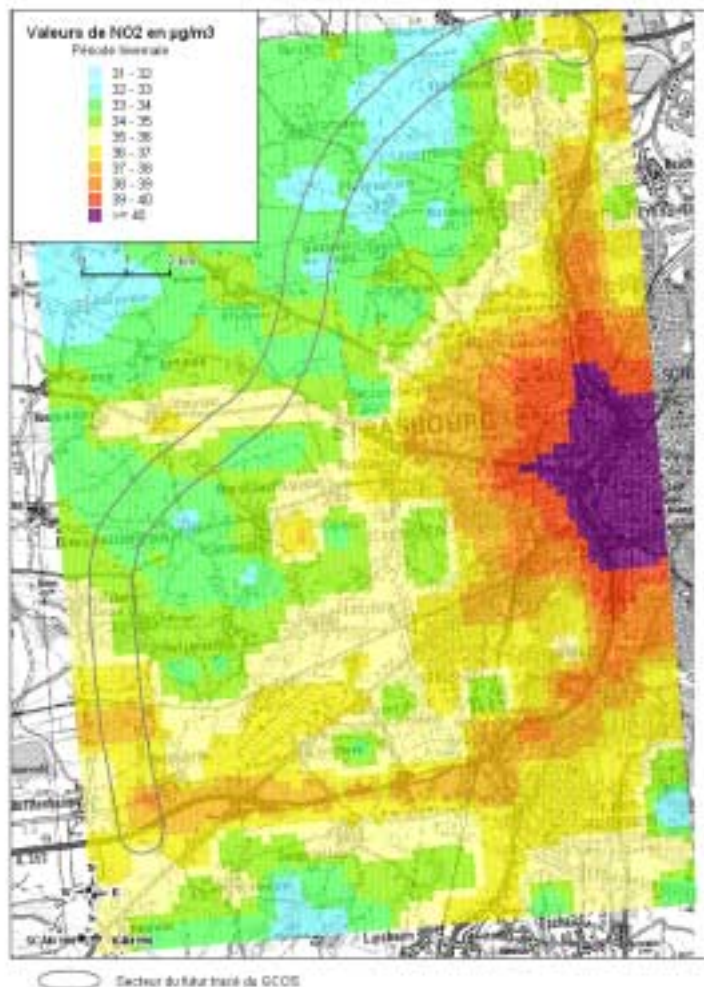
Capture sous
grid MapInfo



Analyse thématique
sur nouvelle grille
intégrée sous SIG

Superposition à
d'autres plans d'information
SIG. Ex. : Scan 25 IGN





Complément de
base de données



Jointure avec des
plans d'information
déjà existants pour
exploitation thème
exposition de la population
ou pour alimentation
modélisation (ex. STREET,
ADMS URBAN, ...)

Ident	X_UTM32	Y_UTM32	Val_NO2_DE2
1	365 000	5 280 000	15,44
2	365 000	5 280 500	15,3
3	365 000	5 281 000	15,81
4	365 000	5 281 500	16,3
5	365 000	5 282 000	16,26
6	365 000	5 282 500	16,13
7	365 000	5 283 000	16,73
8	365 000	5 283 500	17,19
9	365 000	5 284 000	15,52
10	365 000	5 284 500	13,82
11	365 000	5 285 000	13,56
12	365 000	5 285 500	13,2
13	365 000	5 286 000	12,17
14	365 000	5 286 500	12,47
15	365 000	5 287 000	14,31
16	365 000	5 287 500	15,3
17	365 000	5 288 000	17,67
18	365 000	5 288 500	19,77
19	365 000	5 289 000	17,66
20	365 000	5 289 500	15,53
21	365 000	5 290 000	15,27
22	365 000	5 290 500	15
23	365 000	5 291 000	14,02
24	365 000	5 291 500	13,08
25	365 000	5 292 000	14,03
26	365 000	5 292 500	14,91
27	365 000	5 293 000	16,31
28	365 000	5 293 500	17,69
29	365 000	5 294 000	16,2
30	365 000	5 294 500	14,56
31	365 000	5 295 000	15,43
32	365 000	5 295 500	16,47
33	365 000	5 296 000	17,49
34	365 000	5 296 500	18,55
35	365 000	5 297 000	18,25
36	365 000	5 297 500	17,98
37	365 000	5 298 000	17,7
38	365 000	5 298 500	17,36
39	365 000	5 299 000	14,42
40	365 000	5 299 500	11,44
41	365 000	5 300 000	13,14
42	365 000	5 300 500	14,91
43	365 500	5 280 000	15,45
44	365 500	5 280 500	15,25
45	365 500	5 281 000	15,9
46	365 500	5 281 500	16,37
47	365 500	5 282 000	16,35

- ➡ Apport important de l'outil géostatistique en matière d'exploitation et du traitement cartographique de mesures ponctuelles de polluants
 - ✓ Cartographie spatialisée à échelle fine (< à une maille kilométrique)
- ➡ Outil de type probabiliste adapté pour la fourniture d'information du public dans le cadre réglementaire et pour les besoins des professionnels de l'aménagement et des décideurs (loi sur l'air)
 - ✓ possibilité d'établir des statistiques (ex. : quantiles) sur l'exposition de la population à la pollution (module simulations)
 - ✓ détermination de la précision des estimations spatialisées

- ➡ Nécessité de disposer de plans d'information actualisés et à maille fine de résolution pour garantir la construction de modèles d'interpolation fiables
 - ✓ cadastre des émissions à maille kilométrique
 - ✓ données démographiques, topographiques, occupation du sol, sorties de modèle, ...

- ➡ ISATIS : logiciel totalement intégré dans la chaîne de traitement des données de pollution à l'ASPA avec mise en place de passerelles opérationnelles entre plate-formes SIG et de modélisations pronostiques et diagnostiques

...Fin

Merci de votre attention