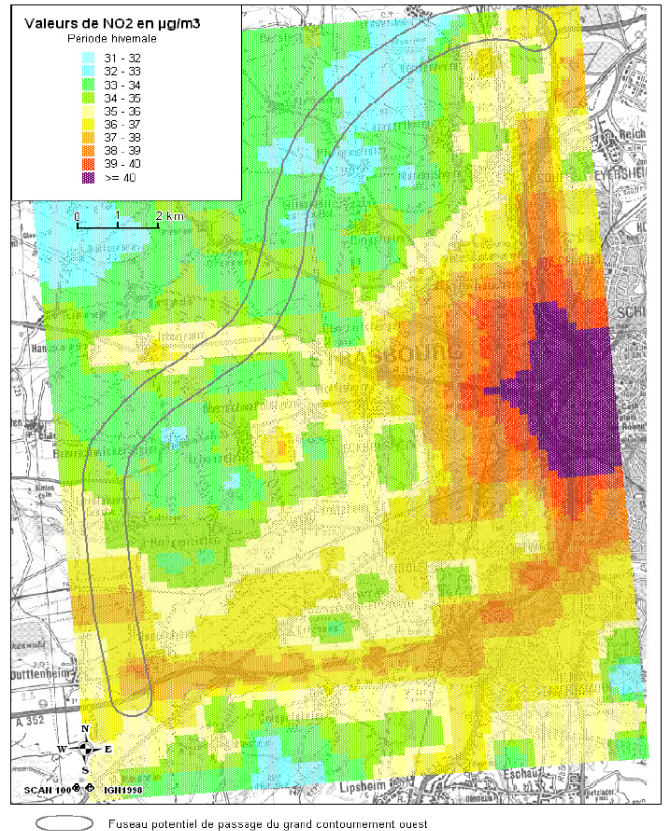
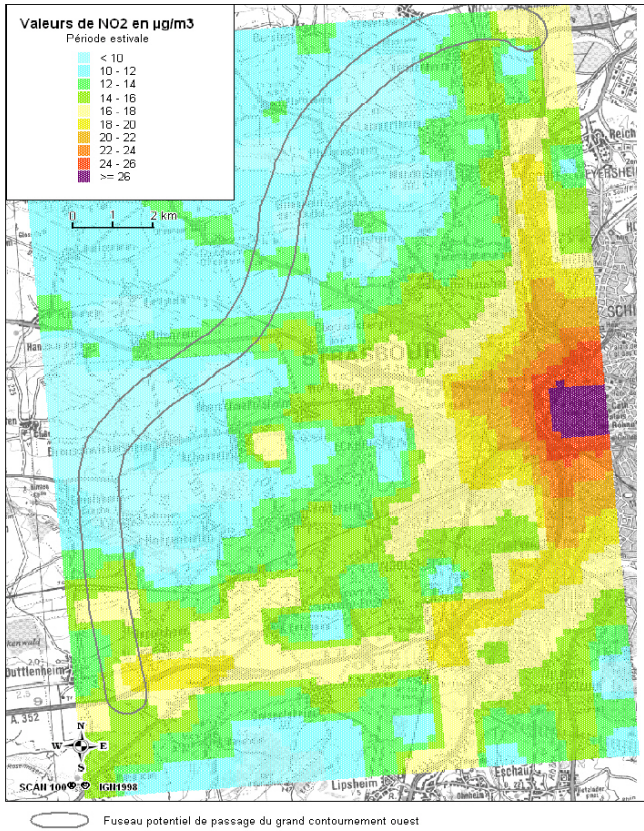
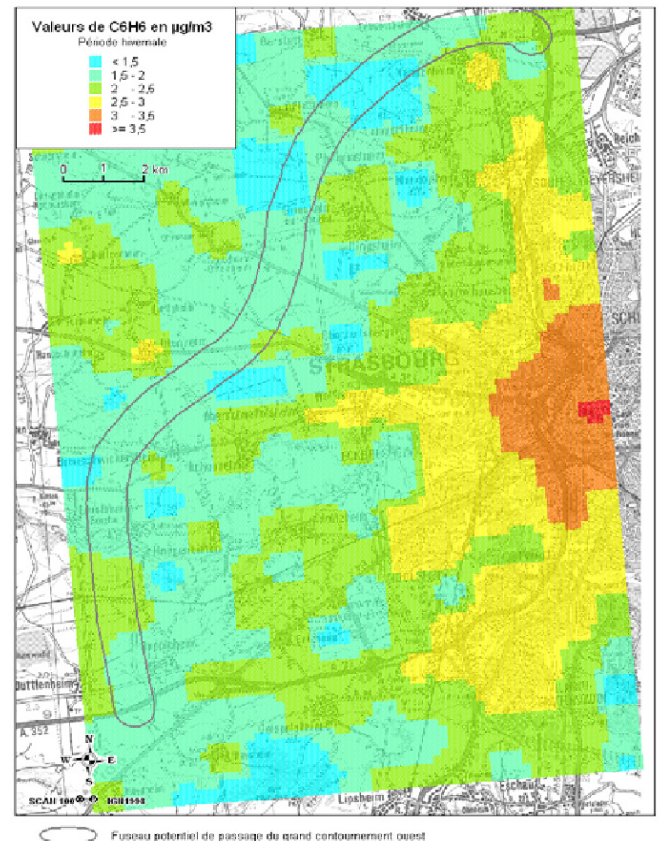
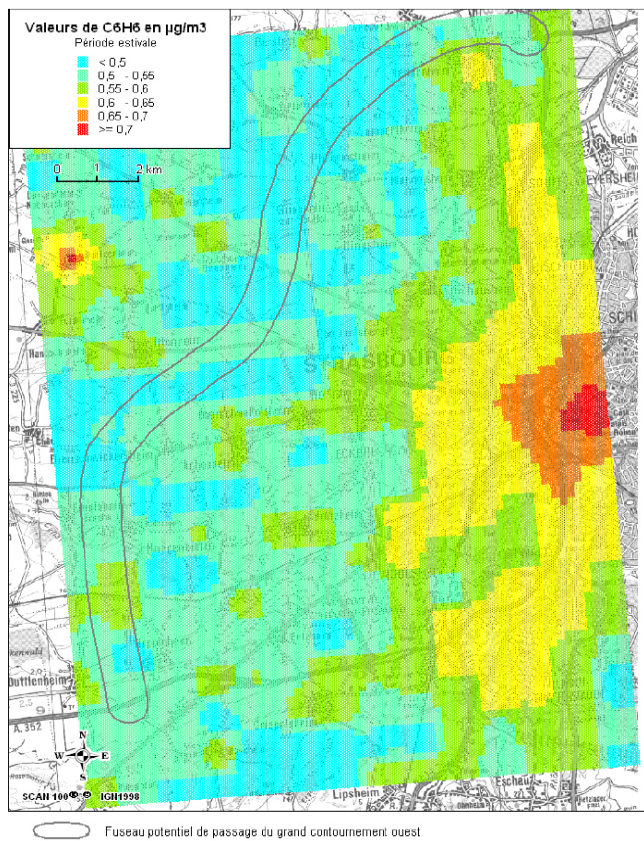


Pièce E : Etude d'impact

E4. Analyse de l'état initial du site et de son environnement



Répartition spatiale de la pollution de fond en Dioxyde d'Azote (NO₂), pour les périodes estivale et hivernale (2002).



Répartition spatiale de la pollution de fond en Benzène (C₆H₆), pour les périodes estivale et hivernale (2002).

E4.2.6. Qualité de l'air

La pollution de l'air en Alsace est un sujet majeur et étudié de longue date compte-tenu de la géographie et de la densité de l'activité génératrice de pollution. Il s'agit aussi d'un sujet qui a conduit à des études spécifiques préalables au débat « Bianco » dont le lancement a été de ce fait retardé de 1997 à 1999. Analysée au niveau local, de nombreuses études ont aussi été menées à l'échelle du Rhin Supérieur notamment dans le cadre du programme de financement et de coopération transfrontalière européen INTERREG* II (analyse transfrontalière de la qualité de l'air qui a permis de réaliser des cadastres* des émissions et immissions de la pollution de fond pour les années 1997-1998). L'exploitation de ce cadastre* sur l'aire d'étude permet d'établir un diagnostic de qualité de l'air au regard des normes actuelles mais sans indication de la variabilité temporelle des niveaux de pollution. C'est pourquoi des campagnes de mesures ont été réalisées grâce au laboratoire mobile de l'ASPA* d'une part et de l'utilisation de tubes à diffusion passive d'autre part. Une campagne de mesures des principaux indicateurs de pollution a été réalisée dans un fuseau de 1km de large autour du projet de tracé pour mieux appréhender les niveaux locaux de pollution. Les résultats de cette campagne ont été adressés à chaque commune concernée en 2003 par la DRE*.

Cartographie générale de la pollution

Pour le NO₂ et le benzène, polluants très liés au trafic routier, les mesures ont permis d'alimenter un modèle cartographique qui a reconstitué les niveaux de fond. La cartographie a été réalisée par une méthode d'interpolation géostatistique de krigeage (Cf E10.2.2) permettant d'intégrer une règle de pondération directement déduite du comportement spatial du polluant et d'estimer la justesse et la précision des résultats.

Concernant le dioxyde d'azote, on peut noter :

- une très grande variabilité entre la CUS (Communauté Urbaine de Strasbourg) et le secteur Ouest ;

- un panache de pollution plus large en hiver ;
- une augmentation plus marquée en hiver pour le secteur rural ;
- un dépassement de la valeur 2010 d'objectif de qualité de l'air sur l'ellipse centrale de Strasbourg ;
- une influence marquée des grands axes routiers.

Concernant le benzène, on peut noter :

- une variabilité entre la CUS* et le secteur Ouest moins marquée que pour le dioxyde d'azote ;
- un dépassement de la valeur d'objectif de qualité de l'air sur tous les secteurs urbanisés en hiver ;
- le respect de la valeur d'objectif de qualité de l'air sur tous les secteurs urbanisés en été ;
- une influence marquée des grands axes routiers.

L'Etat initial est complété par les résultats des modélisations réalisées dans le cadre du PPA scénario 2000, dont les hypothèses sont décrites en E10.2.2. et comparées avec celles des études spécifiques au projet GCO.

Évaluation de la pollution routière

Les cartes précédentes mettent en évidence une pollution forte sur les axes routiers les plus chargés, notamment les autoroutes urbaines, et les principales pénétrantes (RN4, RN63 et RD392).

Actuellement, sur le réseau modélisé, ce sont quelque 1 700 tonnes de carburant qui sont consommées par le trafic routier. En terme de gaz à effet de serre, cela représente près de 5 200 tonnes de dioxyde de carbone émises quotidiennement. Les plus gros émetteurs routiers sont l'A4, essentiellement du fait de son linéaire et l'A35, dans sa traversée de Strasbourg, de par ses trafics très importants en volume. Les axes RN4-A351, RD392 et la RN63 constituent les radiales les plus émettrices.

Le benzène

L'objectif de qualité de l'air ($2 \mu\text{g}/\text{m}^3$) est dépassé sur 14% de la zone d'étude du PPA. Ces dépassements touchent entre 60 et 70 % de la population de la zone, essentiellement sur la partie fortement urbanisée regroupant les communes de Strasbourg, Bischheim, Schiltigheim, Hoenheim et Illkirch-Graffenstaden.

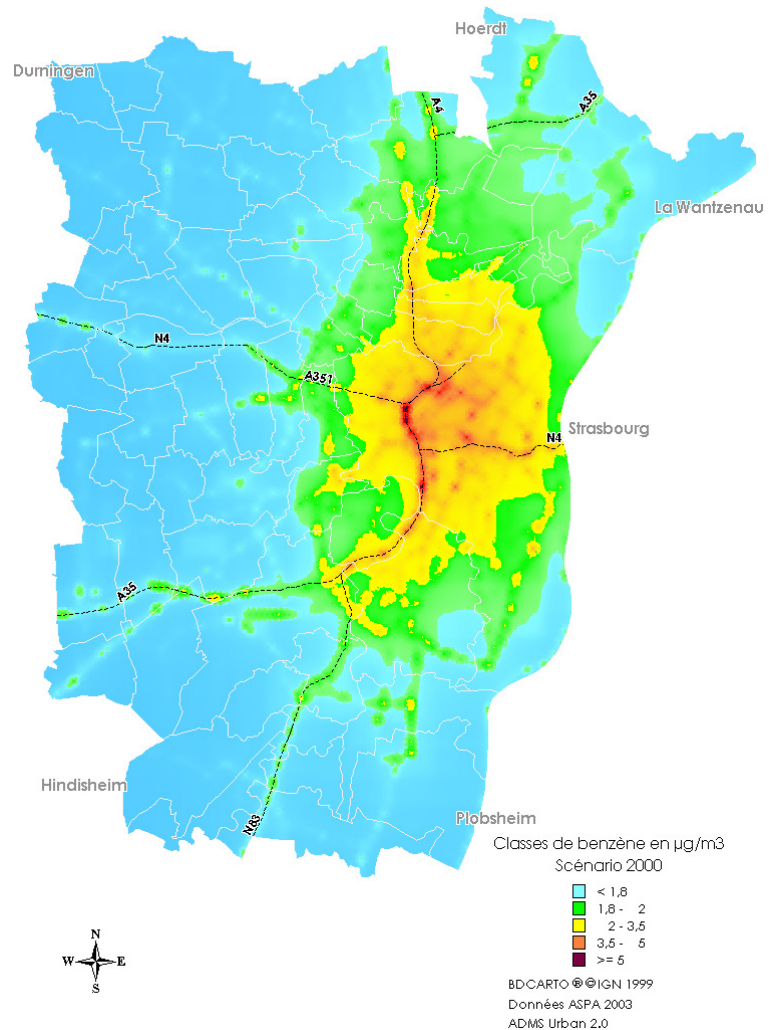
Ce résultat est à mettre en relation avec le réseau de trafic dense et la forte densité de population qui entraînent des émissions de benzène importantes et donc des concentrations élevées de ce polluant. Le benzène provient principalement du trafic routier. C'est un polluant émis à des basses vitesses (20 à 45 km/h) typiquement enregistrées en agglomération.

Les concentrations simulées le long des grandes artères routières du centre ville de Strasbourg dépassent le seuil d'évaluation maximale de $3,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (entraînant un suivi de la qualité de l'air par des mesures).

Des dépassements de la valeur limite 2010 de qualité de l'air ($5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) sont modélisés le long des grands axes de la zone, en particulier le long de l'A4 et de l'A35. Ces dépassements ne se situent pas à proximité d'habitations, moins de 0,1% de la population de la zone y est exposée. Ils sont dus aux forts trafics présents sur ces axes.

Classes de benzène en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Pourcentage de la surface de la zone d'étude	Pourcentage de population exposée
< 2	87%	35 – 45%
2 – 3,5	13%	55 – 65%
3,5 – 5	0,4%	0 – 5%
≥ 5	0,1%	< 0,1%

Tableau des Immissions en benzène sur la zone du PPA



Carte des concentrations de benzène en moyenne annuelle modélisées dans le Scénario 2000 du PPA

Le dioxyde d'azote (NO₂)

Le NO₂ est un polluant issu principalement du trafic routier. C'est un polluant émis par les véhicules à vitesse élevée. D'autres secteurs comme l'industrie ou le résidentiel tertiaire influent également sur ce polluant.

C'est pourquoi, de fortes concentrations de NO₂ sont mesurées le long des principaux axes de circulation.

Les plus fortes concentrations en **moyenne annuelle** sont simulées le long des grands axes de circulation de la zone où des dépassements de la valeur limite de qualité de l'air 2000 (60 µg/m³) sont répertoriés sur l'A4 et l'A35. Ces deux axes, très congestionnés, présentent de forts trafics. Néanmoins, peu d'habitations sont exposées à ces fortes concentrations.

L'objectif de qualité de l'air (40 µg/m³) est dépassé sur l'ensemble du noyau urbain continu de l'agglomération strasbourgeoise constituée des communes de Strasbourg, Illkirch Graffenstaden, Bischheim, Hoenheim et Schiltigheim. Entre 45 et 55% de la population de la zone sont sous l'influence de ces taux élevés de NO₂. Ces dépassements sont dus à l'effet conjugué des émissions du trafic et du chauffage urbain.

A titre d'information, le seuil d'évaluation maximal de 32 µg/m³ (entraînant un suivi de la qualité de l'air par des mesures), défini par les directives européennes et à partir duquel des mesures doivent être mises en œuvre, est dépassé sur une grande partie de la zone d'étude (78%) touchant ainsi la quasi totalité de la population (tableau 11).

Aucun dépassement de la valeur limite de qualité de l'air en NO₂ en **percentile 98** (200 µg/m³) n'est observé sur la zone étudiée dans le cadre du PPA en situation actuelle. Néanmoins, de fortes valeurs sont recensées le long des grands axes de circulation. Ces valeurs dépassent en quelques endroits l'ancien objectif de qualité de l'air de 135 µg/m³.

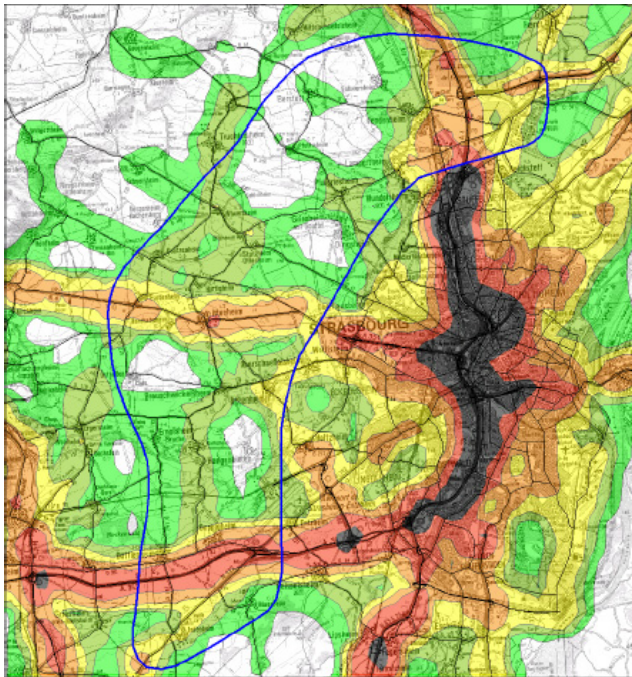
Les **dépassements du niveau de recommandation** sont **circonscrits** en proximité automobile (le long des grands axes routiers de la zone d'étude comme l'A4, l'A35, la route du Rhin, la N83 ou encore les principaux axes du centre de Strasbourg) et industrielle (dans les panaches engendrés par les industries).

Aucun dépassement du niveau d'alerte en NO₂ (400 µg/m³) n'a été simulé par le modèle sur la zone d'étude.

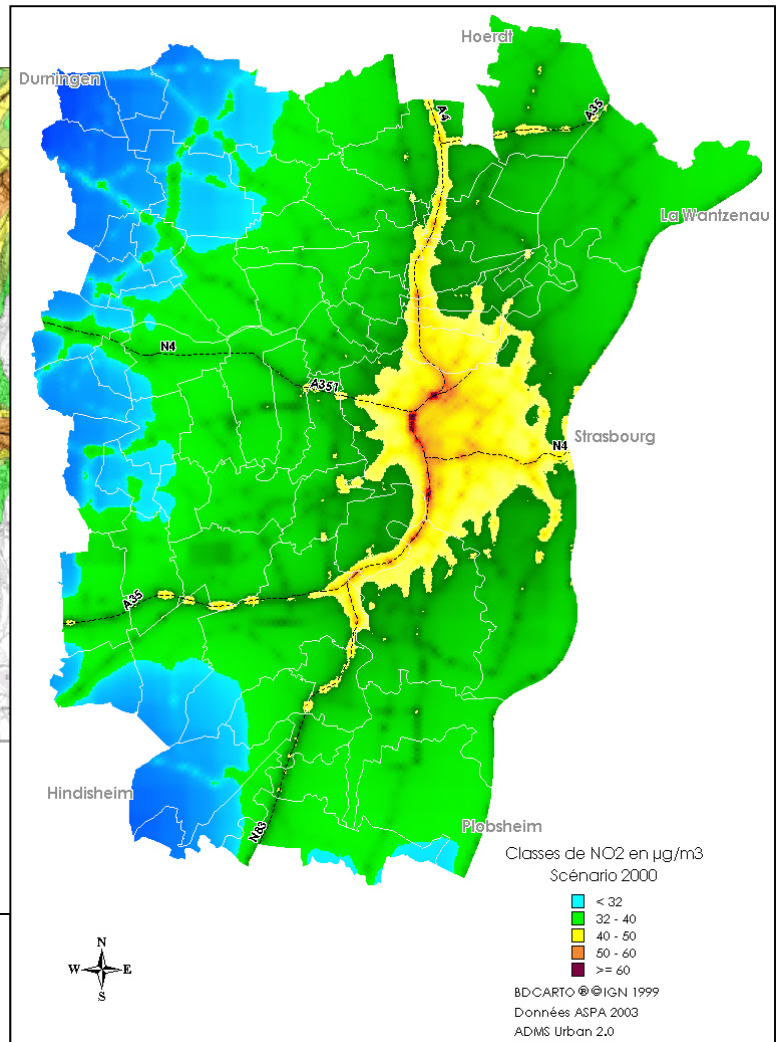
Nombre de dépassements du niveau de recommandation	Pourcentage de la surface de la zone d'étude	Pourcentage de population exposée
Inférieur ou égal à 1	99%	99 à 100%
2	0,2%	< 0,2%
3 à 5	0,4%	0%
6 à 10	0,2%	0%
11 à 20	0,1%	0%
Supérieur à 20	0,1%	0%

Nombre de dépassements du niveau de recommandation en NO₂ de 200 µg/m³/h pour l'année 2000

Classes de dioxyde d'azote µg/m ³	de en	Pourcentage de la surface de la zone d'étude	Pourcentage de population exposée
< 32		22%	0 – 5%
32 – 40		68%	45 – 55%
40 – 60		10%	45 – 55%
≥ 60		0,2%	< 0,2%



Cadastre des concentrations en NOx simulées par le CETE pour l'année 2000. (seules les sources routières sont prises en compte et la représentation spatiale est obtenue par krigeage à partir du modèle ADMS).



Concentrations de NO₂ en moyenne annuelle
Scénario 2000 du PPA

Principal traceur de la pollution d'origine routière, le NO₂ et les NOx ont fait l'objet de modélisation comparables dans le cadre des études du GCO et du PPA. Il est ici intéressant d'observer la concordance générale, les principales différences résidants dans la seule prise en compte de l'origine routière du polluant dans les études du CETE et dans les modalités d'approximation faites pour la représentation graphique de la dispersion spatiale du polluant.

Les particules PM₁₀

Les particules PM₁₀ sont principalement émises par les secteurs industriels et routiers.

Les plus fortes concentrations en PM₁₀ sont simulées le long des grands axes de circulation de la zone du PPA. Des dépassements de la valeur limite de qualité de l'air 2000 (48 µg/m³) sont modélisés sur l'A4 entre la place de Haguenau et la sortie Hautepierre.

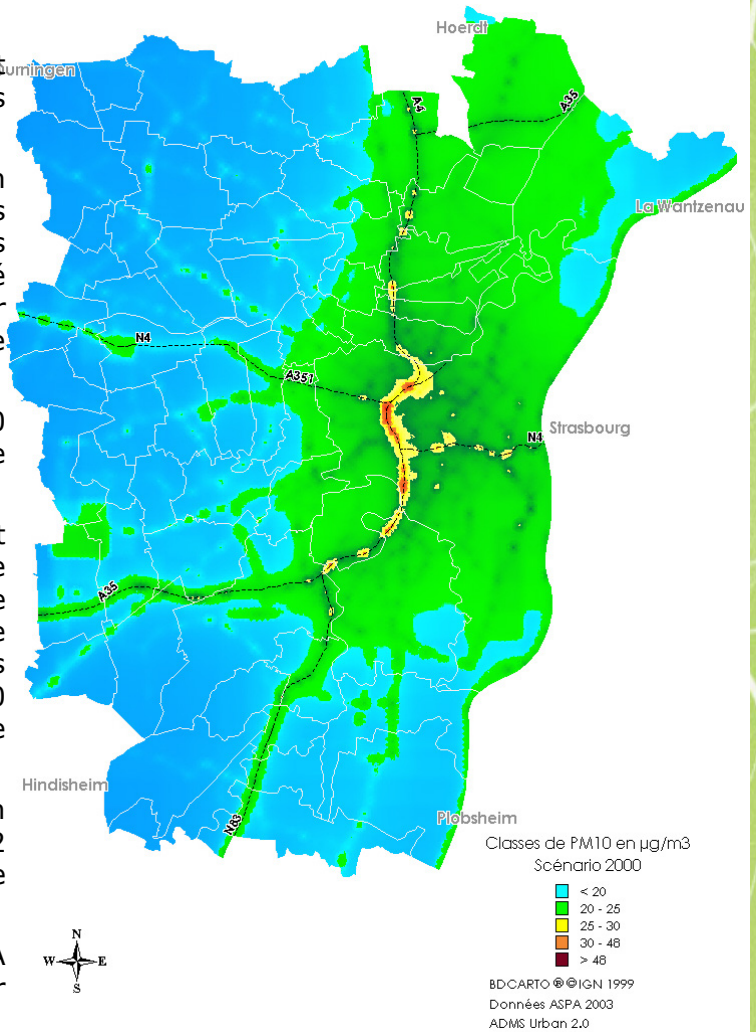
L'objectif de qualité de l'air (30 µg/m³) est dépassé sur des portions de l'A4, l'A35, l'A351 et la N83.

La valeur limite 2010 de 20 µg/m³ est dépassée sur environ 40% de la zone d'étude. Seules les extrémités de la zone ne sont pas concernées. Entre 80 et 95 % de la population est exposée à des concentrations supérieures à ce taux de 20 µg/m³. Ce fort pourcentage est attribuable à plusieurs sources :

- la moyenne annuelle de la pollution de fond utilisée s'élève à 19,2 µg/m³. Cette valeur est très proche de la valeur limite 2010.
- La forte activité de la zone PPA engendre de fortes émissions sur l'ensemble de la zone.

Les **dépassements** du **seuil d'information** (80 µg/m³ sur 24h) sont localisés en proximité automobile (le long des grands axes routiers de la zone d'étude comme l'A4, l'A35, la route du Rhin, la N83 ou encore les principaux axes du centre de Strasbourg).

Aucun dépassement du **seuil de risque** en PM₁₀ (125 µg/m³ sur 24h) n'a été simulé par le modèle sur la zone étudiée.

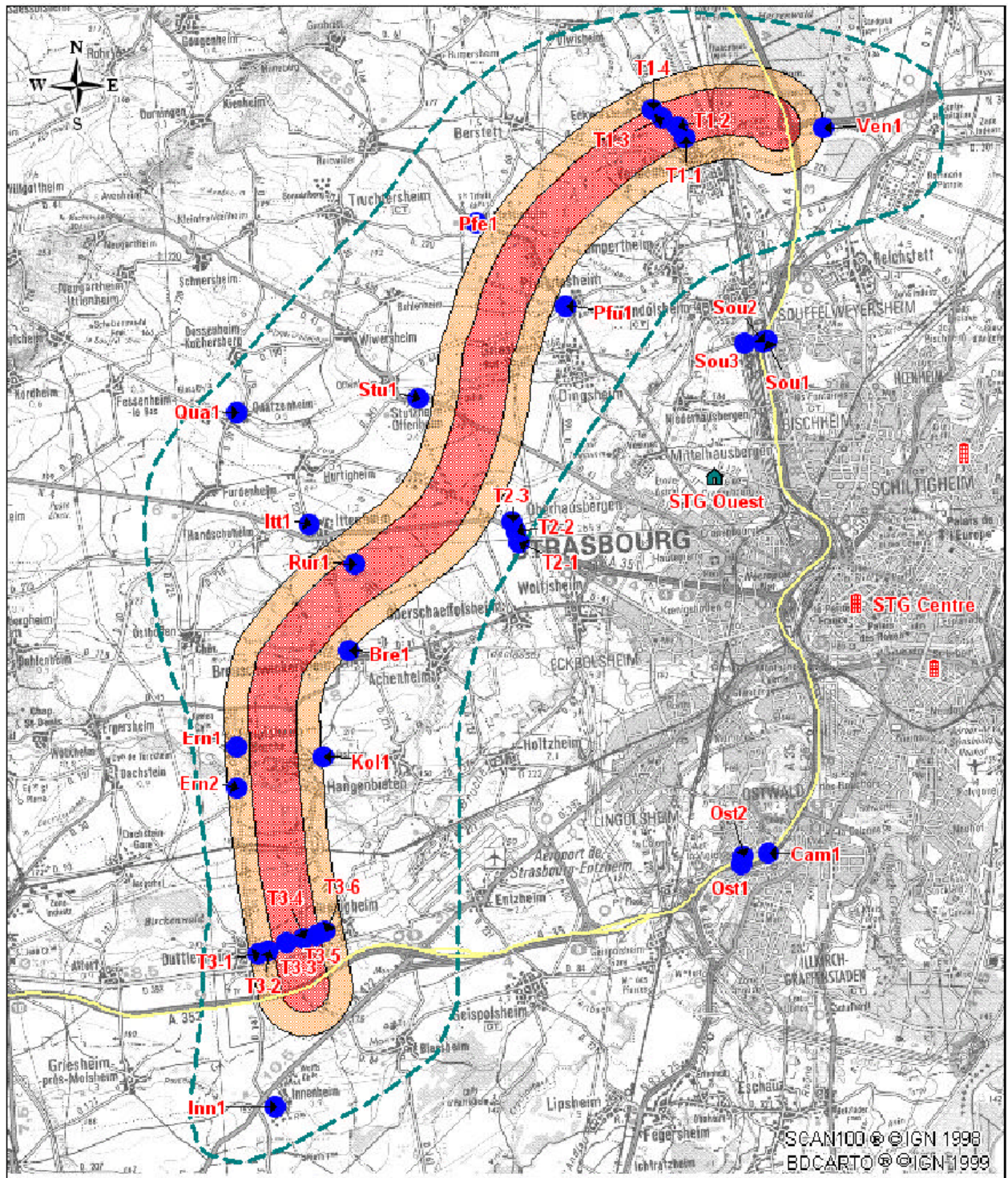


Carte des concentrations de PM₁₀ en moyenne annuelle modélisée dans le Scénario 2000 du PPA

Classes de PM ₁₀ en µg/m ³	Pourcentage de la surface de la zone d'étude	Pourcentage de population exposée
< 20	60%	5 - 15%
20 - 30	39%	80 - 90%
30 - 40	0,2%	0 - 5%
40 - 48	0,1%	0%
≥ 48	0,1%	0%

Pièce E : Etude d'impact

E4. Analyse de l'état initial du site et de son environnement



- Fuseau potentiel de passage de l'axe routier
- Bande d'étude de 500m de part et d'autre du fuseau
- Point de mesure
- Autoroute A35 - A4
- Périmètre d'étude
- Station de mesure urbaine
- Station de mesure périurbaine

Campagne de mesure des polluants atmosphériques pour le grand contournement ouest de Strasbourg

Influence des polluants sur les sols

Compte-tenu des connaissances actuelles des conséquences des pollutions d'origine routière, une caractérisation du niveau de contamination de l'environnement par les métaux et les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) a été demandée. En effet, il s'agit de polluants récurrents de la circulation routière, ce sont des polluants présents essentiellement sous forme particulaire, et ce sont donc des polluants de proximité dont les effets peuvent se ressentir dans une bande de quelques centaines de mètres de part et d'autre de la voie de circulation. Cette caractérisation a aussi pour but de servir de référence pour le suivi et les bilans après mise en service. Les mesures ont été réalisées sur les sols et les végétaux et les résultats cartographiés à l'aide d'outils statistiques. Les traceurs recherchés ont été : le Cadmium (Cd), le Cuivre (Cu), le Plomb (Pb), le Zinc (Zn), le Chrome (Cr), le Nickel (N), le Sélénium (Se) et les HAP.

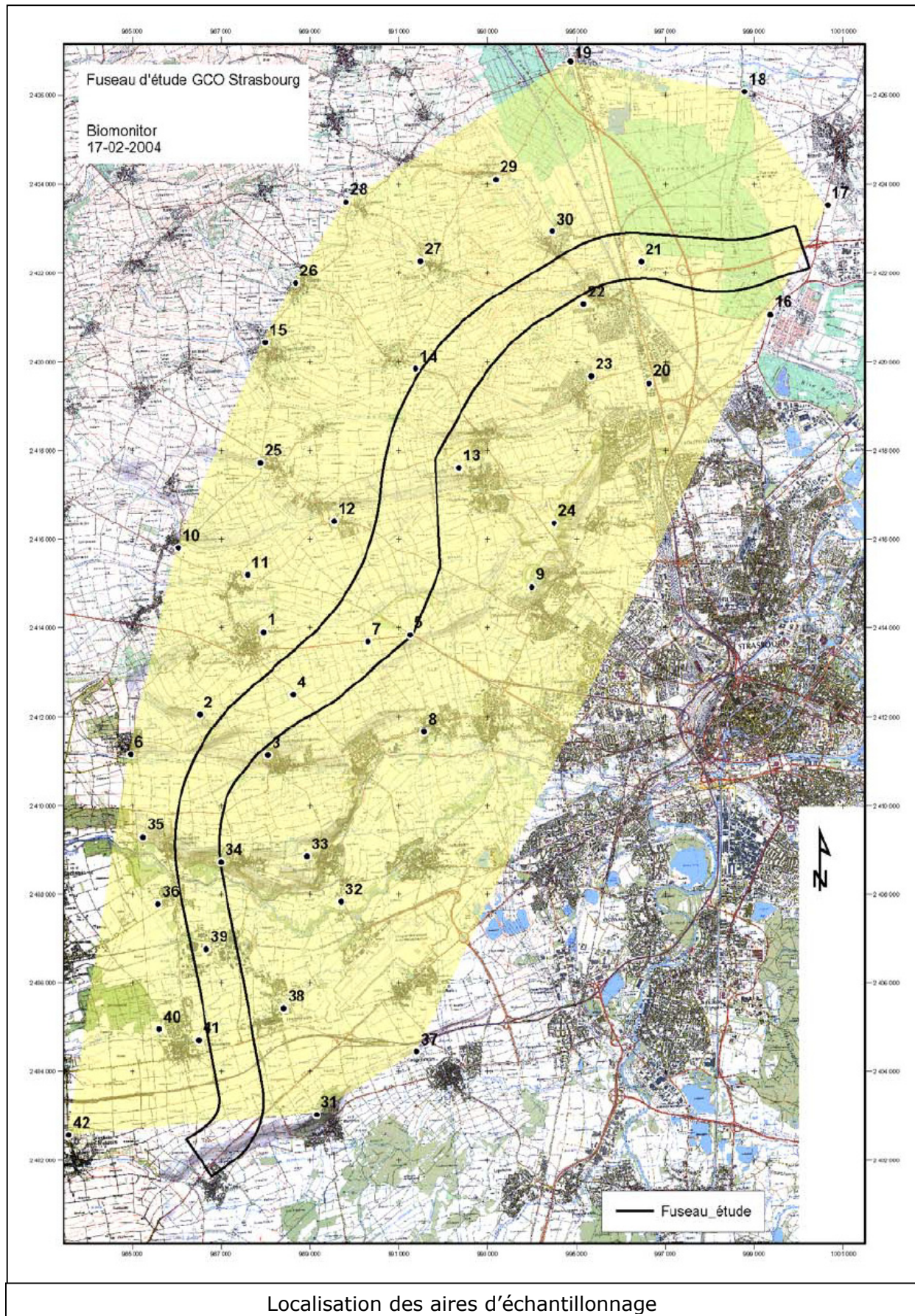
Pour les métaux, l'analyse des sols ne révèle pas de contamination et ce, pour toute la zone d'étude à la seule exception de présence de Nickel dans le sud ouest. Globalement, ces résultats montrent qu'au fil des ans, la région n'apparaît pas affectée par un apport de métaux sous une forme ou une autre (retombée, apport agricole, épandage, fond géochimique). Les bryophytes (mousses) rendent compte surtout de l'année écoulée et ne sont soumises qu'aux retombées. Les conclusions sont identiques à celles de l'analyse des sols. À l'exception du Cuivre qui semble imprégner une majeure partie de la zone d'étude, et ceci a priori sans explication puisque ce phénomène ne se retrouve pas dans l'analyse des sols. Concernant les HAP*, les résultats montrent une contamination de tout l'environnement, sol et bryophytes*. Les teneurs sont parfois très importantes sans qu'aucune explication n'ait été trouvée dans le cadre des présentes études.

Concentration en métaux dans les sols :

Polluant	Moyenne	Médiane	Ecart-type	Minimum	Maximum	Seuil
Métaux (mg/kg)						
- Cadmium (Cd)	-	-	-	< 1	< 1	2
- Chrome (Cr)	45,2	43,0	12,1	21,0	80,0	150
- Cuivre (Cu)	31,0	23,5	17,8	7,0	79,0	100
- Nickel (Ni)	26,8	25,0	12,1	11,0	65,0	50
- Plomb (Pb)	26,4	24,5	10,1	15,0	64,0	100
- Sélénium (Se)	-	-	-	< 7	< 7	10
- Zinc (Zn)	100,8	95,5	26,2	51,0	172,0	300
HAP (mg/kg)						
- Benzo(a)pyrène	1,1	0,3	2,2	0,0	11,3	3,5
- 6 HAP (somme)	5,0	1,2	9,3	0,1	48,2	-
- 10 HAP (somme)	5,9	1,4	11,0	0,0	55,5	7,0
- 16 HAP (somme)	8,1	1,8	15,1	0,1	76,8	-

Pièce E : Etude d'impact

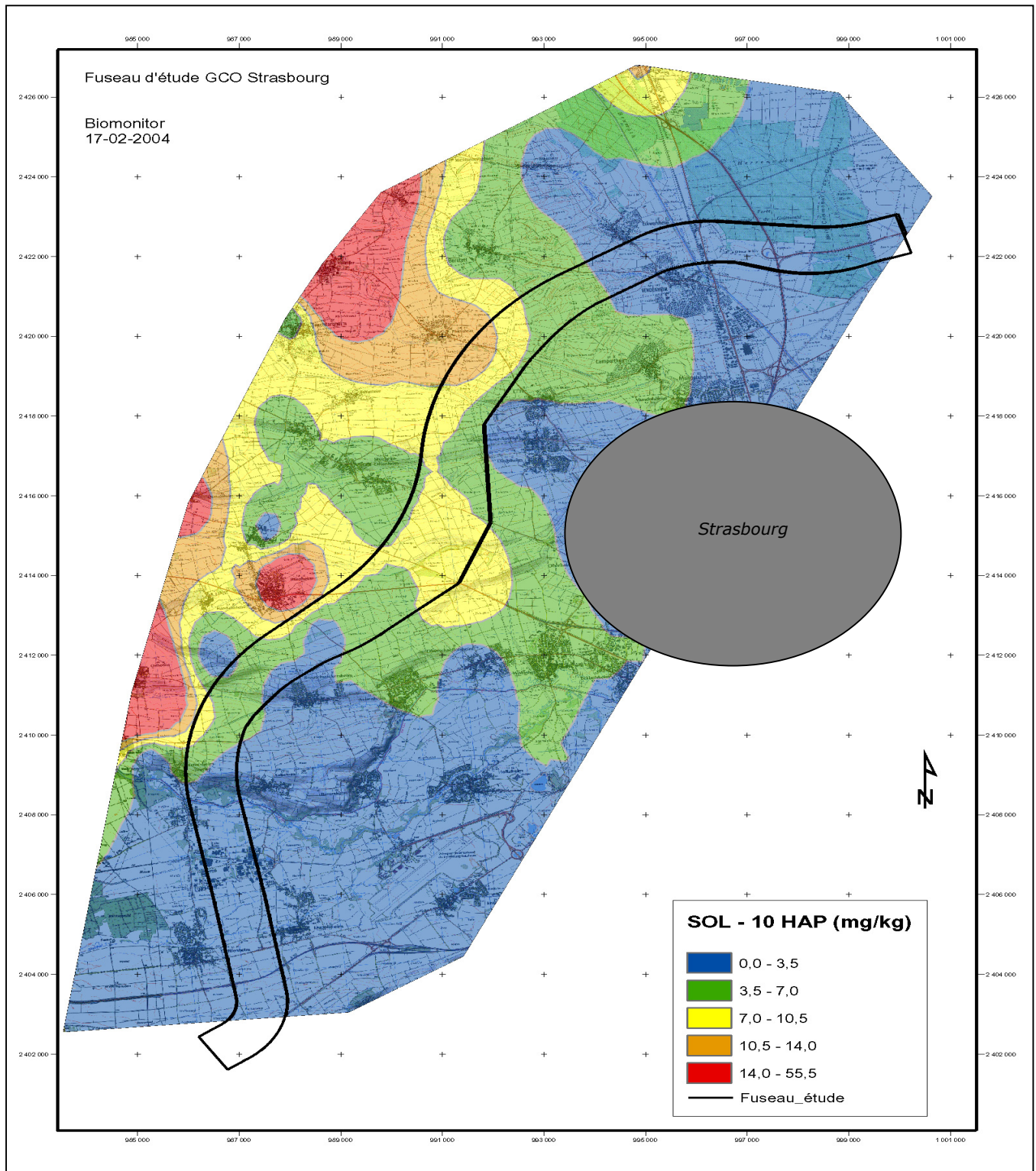
E4. Analyse de l'état initial du site et de son environnement



Localisation des aires d'échantillonnage

Pièce E : Etude d'impact

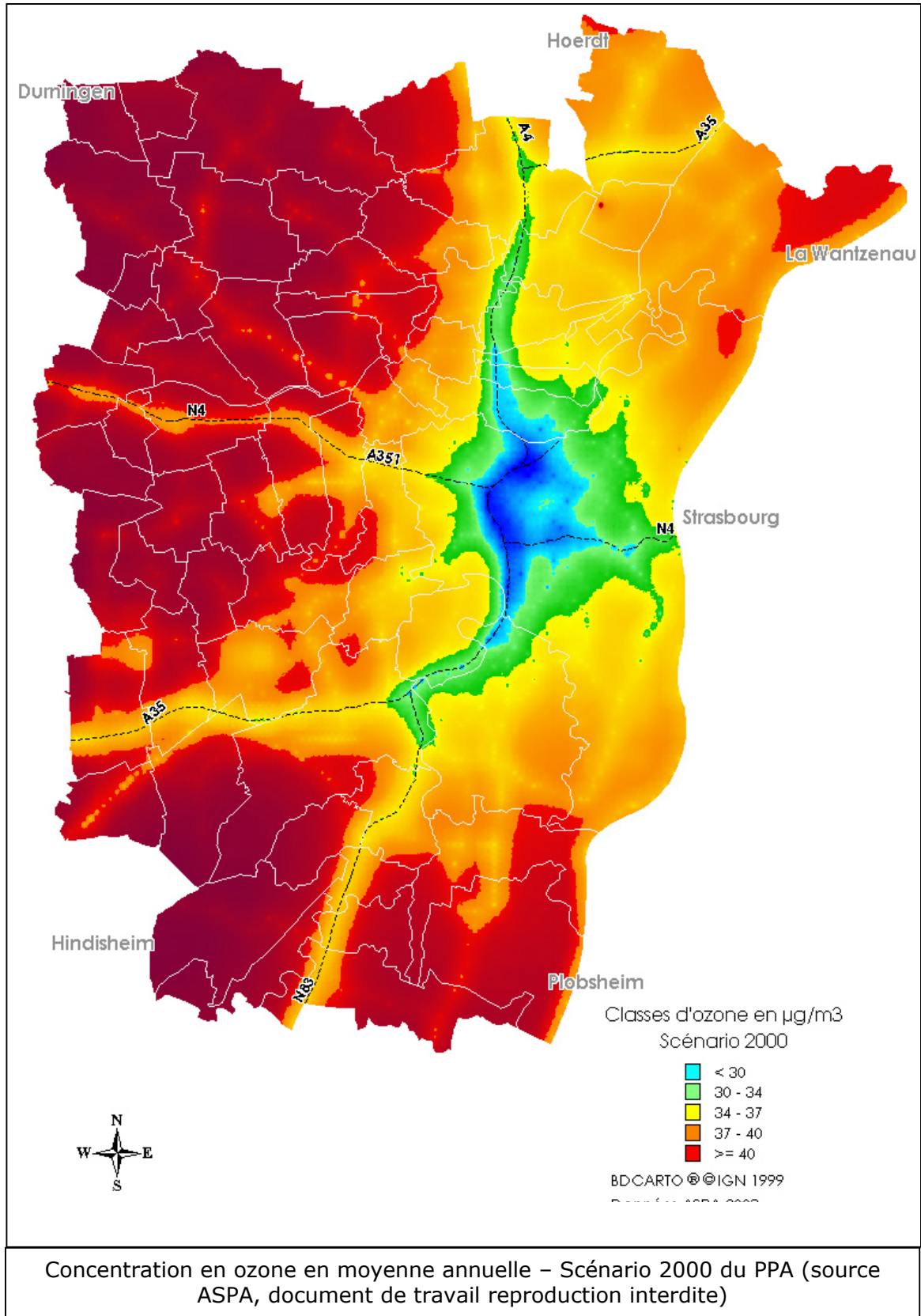
E4. Analyse de l'état initial du site et de son environnement



cartographie de l'état initial des teneurs en [10 HAP] / sols (en mg/kg).

Pièce E : Etude d'impact

E4. Analyse de l'état initial du site et de son environnement



L'ozone

La pollution à l'ozone revêt un caractère régional voire interrégional. Pour cette raison, les éléments concernant l'ozone ont été étudiés dans le cadre général du plan de protection de l'atmosphère (PPA*) et des études y afférentes réalisées par l'ASPA*.

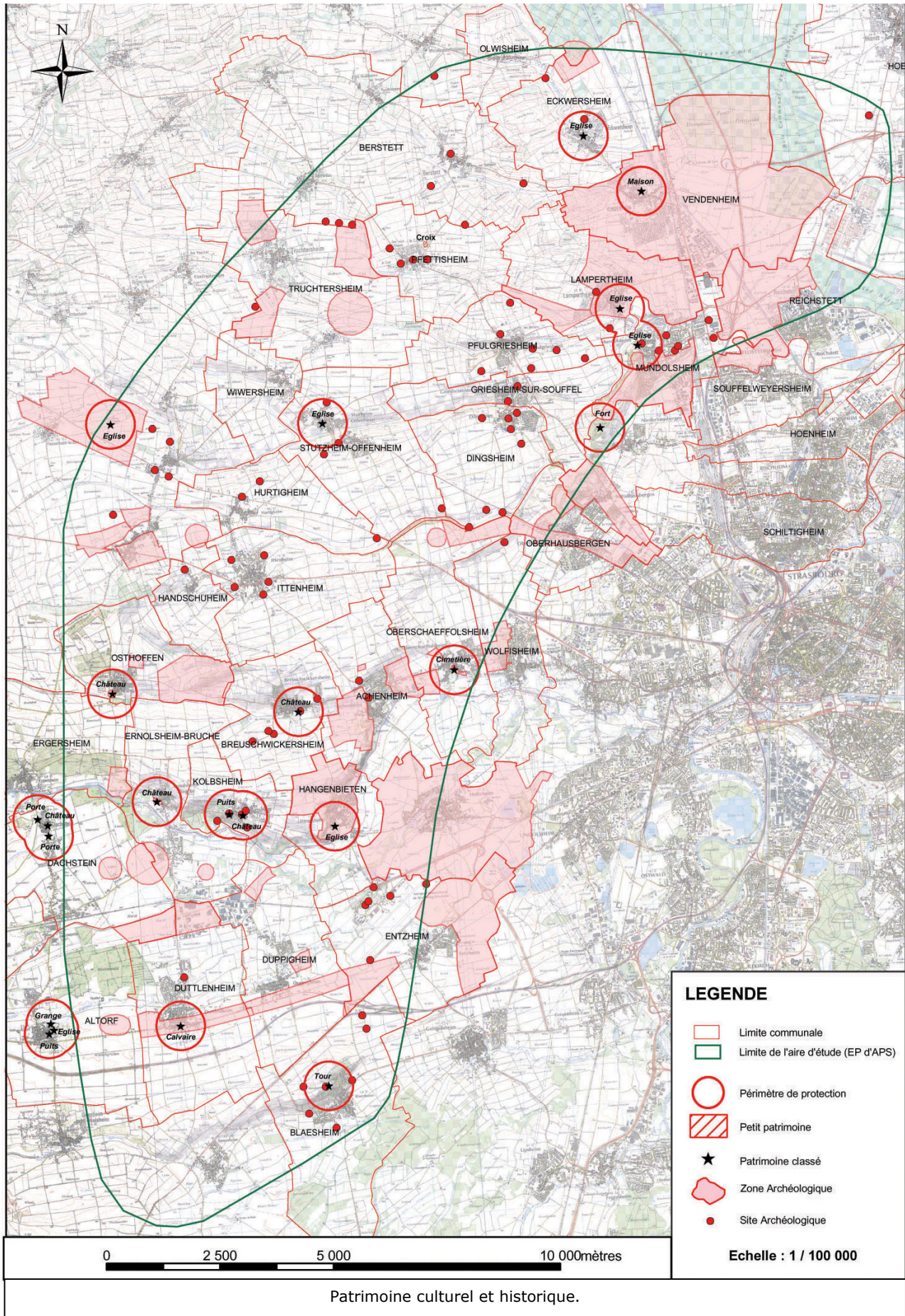
La concentration d'ozone en un endroit donné est un bilan permanent entre des mécanismes de production (photochimie), de destruction (par le NO à proximité des axes routiers, des industries et des logements) et d'alimentation en fond permanent d'ozone présent dans la troposphère libre. Les pics d'ozone sont observés en période estivale. L'ozone troposphérique est formé par action du rayonnement solaire (photochimie) sur les polluants précurseurs que sont principalement le dioxyde d'azote (NO₂) et les composés organiques volatils (COV). Durant la période estivale, les taux d'ozone les plus importants sont perçus en milieu de journée chaude et bien ensoleillée à distance des axes de circulation. Durant la période hivernale, par journée sans vent, la consommation de l'ozone est prépondérante dans la couche de mélange et conduit à des concentrations inférieures aux niveaux de fond et pouvant même être nulles.

L'effet du transport routier est donc paradoxal : bien que source d'ozone par émission de ses précurseurs que sont le NO₂ et les COV, c'est le long des axes routiers que la concentration en ozone est la plus faible du fait des réactions de destructions de l'ozone au contact du NO émis lui aussi par le transport routier. Ainsi, l'impact du transport routier doit plus s'analyser dans le volume de précurseurs émis que dans la répartition spatiale des concentrations, qui ne pourra que présenter des taux plus faibles le long des infrastructures que dans les zones plus isolées.

Sur la région de Strasbourg, les plus fortes concentrations sont donc observées au plus loin de l'agglomération et dans les zones les plus isolées.

Pièce E : Etude d'impact

E4. Analyse de l'état initial du site et de son environnement



E4.2.7. Patrimoine culturel et historique

L'aire d'étude est concernée par un grand nombre de Monuments Historiques protégés au titre de la loi de 1913 ; on recense 6 églises (ou chapelles), 5 châteaux, 3 maisons (ou granges), 2 tours, 2 puits, 2 monuments funéraires, 1 fort, 1 porte. La plupart de ces monuments protégés se situent à l'intérieur des agglomérations.

Aucun monument historique ne se trouve dans le fuseau large mais plusieurs des périmètres de 500 m de rayon qui entourent ces monuments le recouvrent en partie, à :

- Eckwersheim : périmètre de protection d'une église,
- Vendenheim : périmètre de protection d'une maison,
- Kolbsheim : périmètres de protection du château et d'un puits,
- Ernolsheim : périmètre de protection d'un château.

Le patrimoine local est également marqué par la présence de nombreux éléments présentant un intérêt reconnu mais ne bénéficiant d'aucune protection : églises, châteaux, fermes à pans de bois, calvaires, synagogues, stèles funéraires, puits, maisons éclusières. Si la plupart s'inscrivent à l'intérieur des zones bâties, quelques-unes sont disséminées hors des bourgs (calvaires, monuments aux morts, maison éclusière n° 18 sur le canal Vauban).

Le potentiel archéologique est très fort dans l'aire d'étude. De très nombreux sites sont recensés par la DRAC sans qu'aucun ne soit néanmoins, à ce niveau d'avancement des études, de nature à remettre en cause le tracé du GCO.

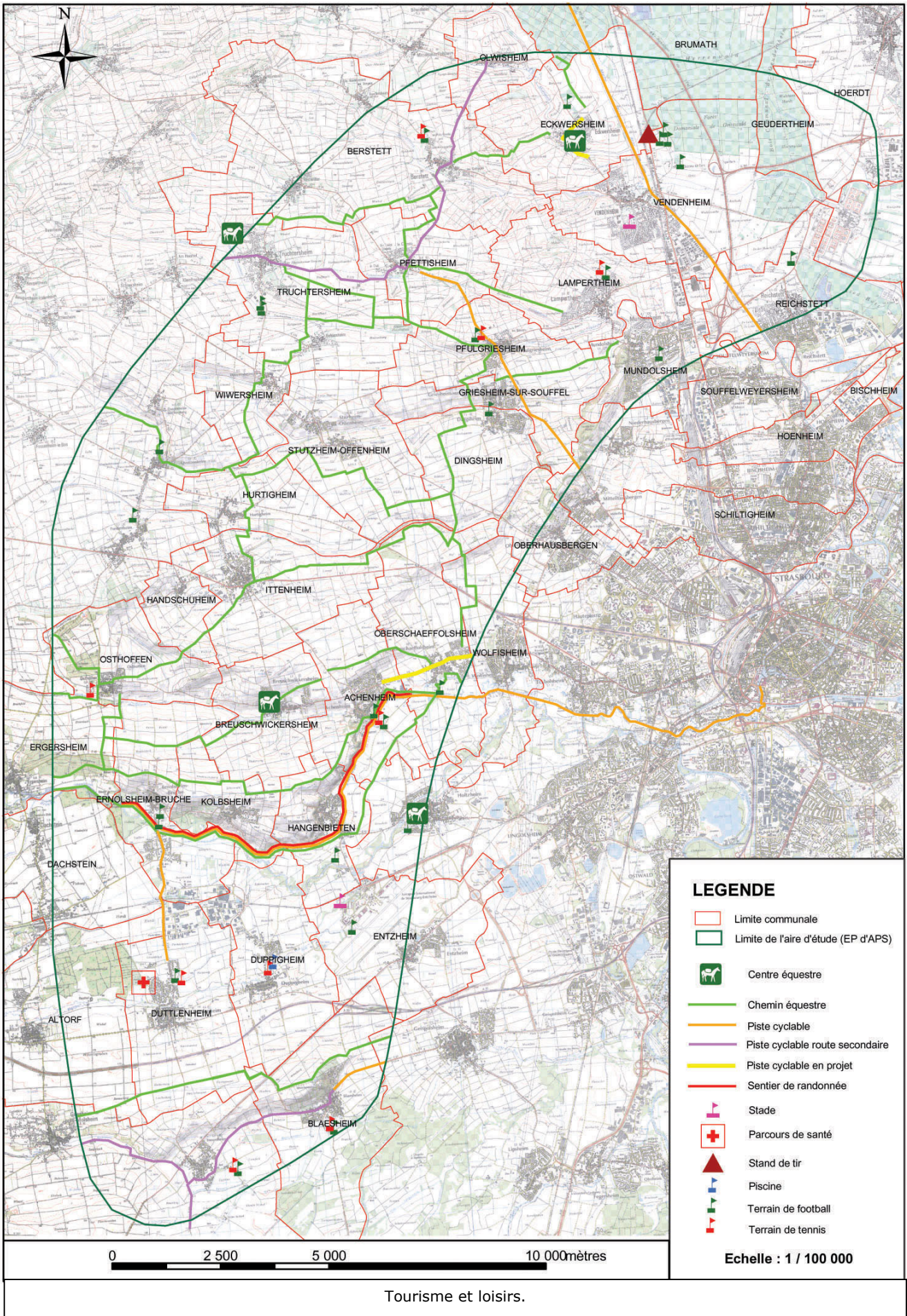
Le château et les jardins de Kolbsheim constituent un ensemble exceptionnel. Il s'agit d'un château du 18ème, dont l'aile Sud a été ajoutée vers 1830. Les jardins s'organisent en terrasses et empruntent des éléments à différents types d'inspirations : théâtre de verdure, bassins, topiaires, vases, statues...

La façade principale (7 travées sur 2 niveaux), les toitures à l'impériale ainsi que le jardin à la française sont inscrits à l'inventaire des Monuments Historiques depuis le 3 mai 1972.

Le vaste parc à l'anglaise qui prolonge les jardins en terrasses vers le bas n'est pas protégé au titre des Monuments Historiques mais l'essentiel de son étendue (10 ha) est inclus dans le périmètre de sauvegarde du château. Un classement est en cours d'instruction auprès de la DRAC* pour la partie basse traitée à l'anglaise dont le périmètre est compatible avec le projet.

Pièce E : Etude d'impact

E4. Analyse de l'état initial du site et de son environnement



E4.2.8. Tourisme et loisirs

Dans l'aire d'étude, aux portes de Strasbourg, le tourisme s'organise autour d'un patrimoine historique riche et diversifié et de circuits de découverte.

Les sentiers de randonnées pédestres balisés sont peu nombreux en dehors de l'ancien chemin de halage du canal de la Bruche (côté Sud). Ce sentier correspond au GR 534 qui relie Nancy à Strasbourg. En revanche, un grand nombre de pistes cyclables sillonne l'aire d'étude. Certaines correspondent à des bandes aménagées, d'autres se limitent à un balisage sur des routes secondaires. Quatre principaux itinéraires du nord au sud l'aire d'étude :

l'axe Strasbourg-Lutzelbourg suit le canal de la Marne au Rhin ;

l'axe Schiltigheim-Pfettisheim suit la RD31.

l'axe Illkirch-Graffenstaden-Barr passant par des routes existantes et bande cyclable par Geispolsheim, Blaesheim et Innenheim ;

l'axe Offenbourg-Wolxheim via Strasbourg qui longe le canal de la Bruche comme le sentier pédestre (conflit d'usage entre les cyclistes, cyclotouristes, marcheurs, rollers, ...). Un projet d'aménagement sur la rive gauche est en cours d'étude ;

Différents circuits thématiques de découverte de l'Alsace sont proposés : route des vins, Kochersberg,

La randonnée équestre est très développée et le réseau des chemins utilisés par les cavaliers est relativement dense. Au sein de la zone d'étude, trois centres équestres sont recensés. Plusieurs maréchaux-ferrants sont signalés.

En plus des centres équestres, l'aire d'étude compte divers équipements à vocation touristique parmi lesquels :

le canal de la Marne au Rhin (tourisme fluvial) ;

la maison du Kochersberg située sur Truchtersheim ;

le fort Rapp édifié en 1876 sur la couronne fortifiée de Strasbourg ;

des exploitations agricoles ouvertes au public.

Enfin, un important projet de valorisation touristique et de développement local du "Pays du canal de la Bruche" est inscrit au contrat de Plan État-Région 2000-2006 (réhabilitation du canal, restauration des écluses, aménagements touristiques).