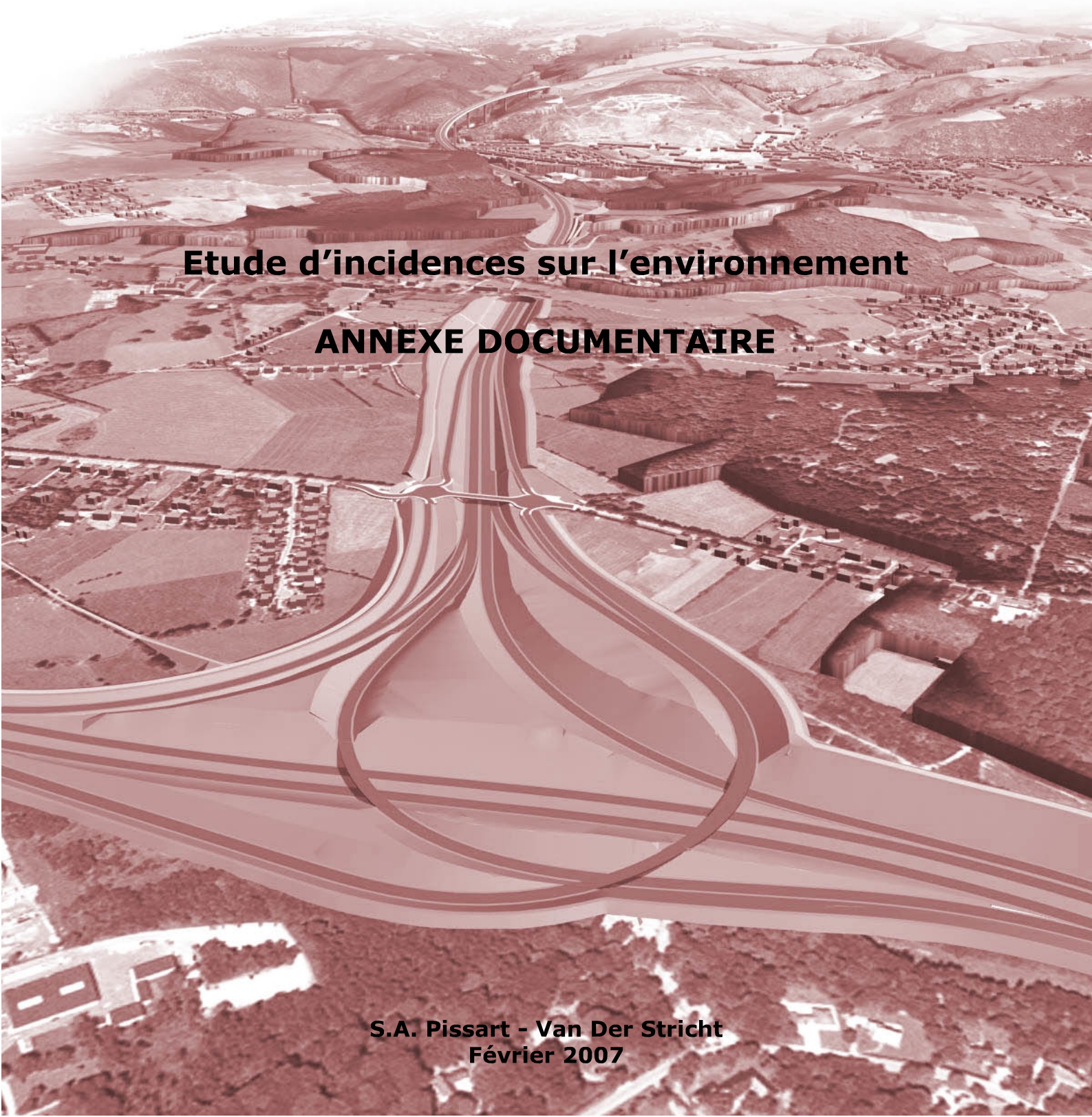
Ministère wallon de l'Equipement et des Transports

Projet de liaison autoroutière Cerexhe-Heuseux / Beaufays



Etude d'incidences sur l'environnement

ANNEXE DOCUMENTAIRE

S.A. Pissart - Van Der Stricht

Février 2007

Bibliographie

1. Législation
2. Ouvrages et articles
3. Références du bureau
4. Documents cartographiques et photos
5. Sites internet

Lexiques

1. Acronymes
2. Lexique général
3. Lexique spécifique à thème de la santé

Partie I : Contexte général

I.1. Renseignements généraux

I.2. Procédures

I.3. Examen des différents documents justifiant le projet de liaison

I.4. Présentation du projet

Annexe I.4.5.1.	Caractéristiques routières et autoroutières (MET - D113)
Annexe I.4.5.2.	Etude architecturale de l'éclairage de la liaison (Greisch, BCT, AST, MET - D151, 24/10/06)

I.5. Consultation du public avant l'étude d'incidences

Annexe I.5.1.1.	PV de la réunion de consultation préalable à Fléron (16/06/06)
Annexe I.5.1.2.	PV de la réunion de consultation préalable à Soumagne (13/06/06)
Annexe I.5.1.3.	PV de la réunion de consultation préalable à Trooz (14/06/06)
Annexe I.5.1.4.	PV de la réunion de consultation préalable à Chaudfontaine (15/06/06)
Annexe I.5.1.5.	PV de la réunion de consultation préalable à Olne (29/06/06)

Partie II : Analyse des incidences du projet

II.1. Cadre légal

Annexe II.1.1.1.	Courrier de l'Administration communale de Fléron (29/06/06)

II.2. Climat

II.3. Relief

II.4. Géologie, hydrogéologie et pédologie

Annexe II.4.1.1.	Courrier de la Cellule sous-sol/géologie (DGRNE DPA - DCPP) concernant la présence éventuelle d'anciens travaux de mines, minières et carrières (26/10/06)
Annexe II.4.2.1.	Courrier de la CWEPSS concernant les phénomènes karstiques (7/01/06)
Annexe II.4.2.2.	Eurocode 8 : Conception et dimensionnement des structures pour la résistance au séisme (04/02)

II.5. Hydrologie et égouttage

Annexe II.5.2.1.	Courrier du Contrat Rivière Vesdre concernant les impacts de la future liaison (19/07/06)

II.6. Milieu biologique

Annexe II.6.1.1.	Liste des oiseaux nicheurs cités dans l'atlas des oiseaux nicheurs de Wallonie (Devillers & al. 1988) présents à proximité du tracé

Annexe II.6.1.2. Liste des oiseaux bagués sur le site en 2005 et 2006 à Beaufays à hauteur du site d'intérêt biologique "Vallon de la Waltine et versant gauche de la Vesdre" par Antoine DUMONT
Annexe II.6.1.3. Fiche descriptive du site Natura 2000 « Basse Vallée de la Vesdre »
Annexe II.6.3.1. Liste des espèces d'arbres indigènes et locales

II.7. Paysage et patrimoine
Annexe II.7.1.1. Courrier de la Division Patrimoine - Direction de l'Archéologie (DGATLP) sur le potentiel archéologique (2/06/06)

II.8. Agriculture et sylviculture

II.9. Cadre socio-économique

II.10. Circulations
Annexe II.10.1.1. Liaison E25-E40 (A605) entre Cerexhe-Heuseux et Beaufays, Études Techniques (TRANSITEC, 03/06)
Annexe II.10.1.2. Analyse socio-économique de la liaison autoroutière Cerexhe-Heuseux et Beaufays (A605) (STRATEC, 02/03)
Annexe II.10.1.3. Reconstitution des flux sur l'A602 (ISIS, 12/06)

II.11. Modes doux

II.12. Acoustique
Annexe II.12.1.1. Etude acoustique de la liaison autoroutière de Cerexhe-Heuseux à Beaufays (CEDIA, 06/06)

II.13. Qualité de l'air

II.14. Santé humaine
Annexe II.14.2.1. Pollution atmosphérique et santé : rapport technique (Département des Sciences de Santé publique - ULg, 12/06)
Annexe II.14.2.2. Bruit et santé : rapport technique (Département des Sciences de Santé publique - ULg, 12/06)

II.15. Equipements et infrastructures

II.16. Chantier

Partie III : Examen des alternatives

III.1. Alternatives "Zéro"

III.2. Alternatives de localisation

III.3. Variantes de configuration

III.4. Evaluation des suggestions formulées par le demandeur

Partie IV : Synthèse

IV.1. Tableaux récapitulatifs des recommandations

IV.2. Limites de l'étude d'incidences

IV.3. Conclusion générale

BIBLIOGRAPHIE

1. LEGISLATION

2. OUVRAGES ET ARTICLES

3. REFERENCES DU BUREAU

4. DOCUMENTS CARTOGRAPHIQUES ET PHOTOS

5. SITES INTERNET

1. LEGISLATION

Arrêté du Gouvernement wallon du 15 décembre 1994 fixant les normes générales d'immission des eaux piscicoles (M.B. du 16/05/1995).

Arrêté du Gouvernement wallon du 9 mars 1995 modifiant l'arrêté de l'Exécutif régional wallon du 14 novembre 1991 relatif aux prises d'eau souterraine, aux zones de prises d'eau, de prévention et de surveillance, et à la recharge artificielle des nappes d'eau souterraine (M.B. du 14/06/1995).

Décret du 11 mars 1999 relatif au permis d'environnement (M.B. du 08/06/1999 ; err. : M.B. du 22/12/1999).

Arrêté du Gouvernement wallon du 4 juillet 2002 organisant l'évaluation des incidences sur l'environnement dans la Région wallonne (M.B. du 21/09/2002).

Arrêté du Gouvernement wallon du 4 juillet 2002 arrêtant la liste des projets soumis à étude d'incidences et des installations et activités classées (M.B. du 21/09/2002).

Arrêté du Gouvernement wallon du 4 juillet 2002 relatif à la procédure et à diverses mesures d'exécution du décret du 11 mars 1999 relatif au permis d'environnement (M.B. du 21/09/2002).

Arrêté du Gouvernement wallon du 22 mai 2003 relatif au règlement général d'assainissement des eaux urbaines résiduaires (M.B. du 10/07/2003).

Arrêté du Gouvernement wallon du 22 janvier 2004 modifiant l'arrêté du Gouvernement Wallon du 4 juillet 2002 arrêtant la liste des projets soumis à étude d'incidences et des installations et activités classées (M.B. du 25/03/04).

Décret-programme de relance économique et de simplification administrative du 3 février 2005 (M.B. du 1er mars 2005).

Code Wallon de l'Aménagement du Territoire, de l'Urbanisme et du Patrimoine.
Coordination officieuse, 1er mars 2005.

2. OUVRAGES ET ARTICLES

ANTOINE D., 1996.
Le RGBSR : Pourquoi ? Comment ? Jambes : Ministère de la Région wallonne, DGATLP, 32 p.

ANTOINE D., 2004.
Recensement de la circulation 2003. Namur : Ministère wallon de l'Equipement et des Transports, D112.

AQUAWAL, 1995.
Sources légales et réglementaires. Arrêté de l'Exécutif Régional Wallon du 14/11/91 modifié par l'arrêté du 09/03/95, relatif aux prises d'eau souterraines, aux zones de prise d'eau, de prévention et de surveillance, et à la recharge artificielle des nappes d'eau souterraine (texte coordonné officieux).

ARIES. 2001.
Etude d'incidences sur l'environnement : Contournement de Couvin – Liaison Couvin – Brûly. Rapport final. SOFICO.

BARY-LENGER, A., EVRARD, R. & GATHY, P. 1988.
La forêt. Ecologie, gestion, économie, conservation. Ed. du Perron, Liège. 619 p.

Collectif.
Etat de l'environnement wallon 2000. L'Environnement wallon à l'aube du XXIème siècle. Approche évolutive.

Collectif, 1987.
Architecture rurale de Wallonie : Pays de Herve. Liège : Pierre Mardaga, 227 p.

Collectif, 1980.
Le Patrimoine Monumental de la Belgique. Volume 8[1]. Province de Liège. Arrondissement de Liège Tome 1 (A-J). Liège : Pierre Mardaga.

Collectif, 1980.
Le Patrimoine Monumental de la Belgique. Volume 8[2]. Province de Liège. Arrondissement de Liège Tome 2 (L-V). Liège : Pierre Mardaga.

DE BLUST G., FROMENT A., KUYKEN E., NEF L. & VERHEYEN R. 1985.
Carte d'évaluation Biologique de la Belgique - Texte explicatif général. Institut d'Hygiène et d'Epidémiologie, Bruxelles, 98 pp.

DECLEER K., DEVRIESE H., HOFMANS K., LOCK K., BARENBRUG B. & MAES D., 2000.
Atlas et "liste rouge" provisoire des sauterelles, grillons et criquets de Belgique (Insecta, Orthoptera). Saltabel, 67pp.

DELBEKE Lieve, 2001.
Extreme neerslag in Vlanderen – Nieuwe IDF curven gebaseerd op langdurige meetreeksen van neerslag in samenwerking me het Koninglijk Meteorologisch Instituut (IRM). Ministerie van de Vlaamse gemeenschap, afdeling water (Ministère de la communauté flamande, division de l'eau), 299 p.

DELESCAILLE, L.-M. 1995.
Pourquoi et comment faire un état des lieux du patrimoine naturel de sa commune ? Dossier technique. Ministère de la Région wallonne, 16 pp.

DEVILLERS, P., ROGGEMAN, W., TRICOT, J., DEL MARMOL P., KERWIJN, CH., JACOB, J.-P. ET A. ANSELIN (Eds). 1988.
Atlas des Oiseaux nicheurs de Belgique. Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Bruxelles. 395 p.

DOPAGNE, C. 2004.
Cartographie écologique de la commune d'Olne. Etude pour la prise en compte de l'environnement naturel dans le cadre de la réalisation du schéma de structure communal. aCREA-ULg (sous-traitance Pissart). 35 pp.

DOPAGNE, C. 2006.
Cartographie écologique de la commune de Trooz. Etude pour la prise en compte de l'environnement naturel dans le cadre de la réalisation du schéma de structure communal. aCREA-ULg. 38 pp.

DUVIGNEAUD, J. 1976.
Les critères d'appréciation de la valeur biologique d'un site. Exemple du versant gauche de la vallée de la Vesdre à Ninane et Chaudfontaine (province de Liège) in *Natura mosana*, **29** : 102-117.

DUVIGNEAUD, J. & JORTAY, A. 1987.
Un site intéressant de la région liégeoise : la partie méridionale du vallon des Fonds de Forêts in *Les Naturalistes belges* **68**, p. 33-48.

FONDATION RURALE DE WALLONIE, 1997.
RGBSR, Le Pays de Herve – Des villages, des paysages. Ministère de la Région Wallonne, DGATLP, 44 p.

FROMENT, A., TANGHE, M. & VANHECKE, L. 1992.
Ecotopes. In *Géographie de la Belgique*, éd. Crédit Communal, Bruxelles, pp. 262-292.

GALOUX, A. 1967.
Les territoires écologiques. - Analyse, description et classification. Lejeunia N.S. 41, 20 p. + 1 carte.

GOFFART, PH. & DE BAST, B. 2000.
Atlas préliminaire des papillons de jour de Wallonie. Groupe de Travail Lépidoptères, Région wallonne. 80 p.

GOUVERNEMENT WALLON, 1999.
SDER, Schéma de développement de l'espace régional. 233 p.

GRAITSON, E. 2003.
Etude de faisabilité relative à la réalisation d'un passage supérieur pour la faune en forêt de Grünhaut. Ministère de la Région wallonne. Direction Générale des Ressources Naturelles et de l'Environnement. aCREA. 22 p.

GRAITSON, E. 2005.
Inventaire et caractérisation des sites calaminaires en région wallonne in *Natura Mosana* **57,** pp. 83-124.

GROSSELET, O. & LODE, T. 1997.
Impact des aménagements autoroutiers sur les amphibiens : l'exemple des caniveaux d'évacuation des eaux in *Bulletin de la Société Herpétologique de France*, **81,** pp 5-9.

GROUPE D'ECOLOGIE APPLIQUEE. 1980.
Etude d'impact sur l'environnement de l'autoroute E9, section Melen Beaufays à hauteur de Magnée. 151 p.

GRAITSON, E., MAIRESSE, A. & GOFFART, P. 2002.
La faune des Lépidoptères Rhopalocères et des Orthoptères des pelouses sèches de la partie inférieure du bassin de la Vesdre (Province de Liège, Belgique) in *Natura Mosana* **55,** pp. 25-40.

GUILLITTE, O. & GRAITSON, E. 2001.
Etude sur le renforcement des mesures d'intégration de l'échelle locale à l'ensemble du réseau des critères écologiques et paysagers dans le choix des implantations et du mode de gestion du RAVeL. MRW. DGATLP – Laboratoire d'écologie FUSAGx. 68 pp.

GULINCK M., 1964.
Hydrologie II, Atlas de Belgique. IGN, Bruxelles.

HALLET C., coord., 1996.
Etat de l'Environnement Wallon : Paysage. Ministère de la Région Wallonne, DGRNE, 129 p.

I.N.S., 1981-2005.
Statistiques démographiques.

JORTAY, A. 1984.
Etude écologique des effets sur le couvert végétal de l'industrie du zinc à Prayon (Trooz). Mémoire de licence, Ulg. 297pp.

LAHAYE, C. & ENGELS, P. 1989.
Nos paysages ruraux entre passé et avenir. Une réflexion sur le bocage du pays de Herve. Bureau du tourisme de la Ville de Herve. 33 pp.

LAURANT A.
Courbes d'intensité-durée-fréquence in *Annales des Travaux Publics de Belgique,* n°4, pp.1-9.

LAURENT, C. 1996.
La gestion durable de la forêt en Wallonie. MRW, DGRNE, DNF. 56 pp.

LE CONTRAT DE RIVIERE VESDRE. 2003.
La Vesdre détricotée. 98 pp.

LEMAIRE, M ET ARTHUR, L. 2002.
Les chauves-souris hôtes des ponts, plaquette de la. DIREN centre.

MET. 1993.
Les routes et leurs abords : barrière écologique et milieu semi-naturel in *Les cahiers du MET*, **3** : 50 p.

MET. 2002.
L'éclairage des routes et des autoroutes et son influence in *Les cahiers du MET*, **15** : 50 p.

MINISTERE DE LA REGION WALLONNE.
Liste des sites et monuments classés.

MINISTERE DE LA REGION WALLONNE, DGATLP, 1997.
LE RAVeL. 40 p.

MINISTERE DE LA REGION WALLONNE, DGRNE et Institut Scientifique des Services publics (ISSeP), 2003.
Réseau de mesure de la qualité des eaux de surface - année 2002. 272 p.

MINISTERE DE LA REGION WALLONNE, CPDT, 2004.
Les territoires paysagers de Wallonie. 68 p.

MINISTERE DE LA REGION WALLONNE, DIRCOM, 2005.
Regards sur la Wallonie 2005. Conseil Economique et Social de la Région Wallonne (CESRW), décembre 2005, 35 p.

MINISTERE DE LA REGION WALLONNE, MET, 2001.
Mobilité : Liège prend le taureau par les cornes. Les cahiers du MET n°5, Collection Intermodalité, mai 2001, 128 p.

MINISTERE DE LA REGION WALLONNE, MET, 2005.
Un schéma directeur cyclable pour le réseau routier régional wallon (2), Le cas du territoire de la direction des routes de Liège. Les cahiers du MET n°9, Collection Intermodalité, mai 2005, 65 p.

MOUGEY, T. 1993.
Les mesures compensatoires de l'effet de coupure du T.G.V. sur la faune. Cas des ongulés et des batraciens. Mémoire de licence, UCL, 99 p.

MUSELET, D. 1985.
Etudes du comportement de l'avifaune lors de la traversée de voies autoroutières. Autoroute A10 au nord d'Orléans, Loiret in *Routes et faune sauvage. Actes du colloque tenu par le Ministère de l'équipement, du logement, de l'aménagement du territoire et des transports.* Strasbourg. Conseil de l'Europe, pp. 245 – 257.

NEURAY G., 1982.
Des paysages, Pour qui ? Pourquoi ? Comment ? Les Presses Agronomiques de Gembloux, 589 p.

NOIRFALISE, A., STIEPERAERE, H. & VAN HECKE, L. 1979.
Cotation des écotopes. Document non publié. F.U.S.A.Gx.

ONCLINCK, F., TANGHE, M., GALOUX A. & WEISSEN, F. 1987.
La carte de territoires écologiques de la Wallonie in *Revue belge de Géographie*, 111ème année, 37/1-2 : 51-59 + 1 carte.

PERCSY C., 1996.
Haies et bandes boisées dans notre environnement. Aves, Réserves naturelles RNOB, Ministère de la Région wallonne, 38 p.

PERCSY, C. 2005. Les batraciens sur nos routes. Ministère de la Région Wallonne, DNF, Service de la Conservation de la Nature et des Espaces verts. Note technique n°1, deuxième édition. 61 p.

REIJNEN, M., VEENBAAS, G. & FOPPEN, R. 1992. Het voorspellen van het effect van snelverkeer op broedvogelpopulaties, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Dienst Weg- en Waterbouwkunde. 92 pp.

RICH C. & LONCORNE T. 2006. Ecological consequences of artificial night lighting. Islands press.

SAINTENOY-SIMON, J. 1989. Liste rouge des espèces végétales de Wallonne. Document Ministère de la Région Wallonne, DGRNE.

SEGEFA, ULg, 2003.
Liège ville et région. Prof. B. MERENNE-SCHOUMAKER, 32p.

SERVICE GEOLOGIQUE DE BELGIQUE.
Archives.

SERUSIAUX, E. 1980. Inventaire des sites wallons d'un très grand intérêt biologique. Inter-Environnement Wallonie, 2ème édition, 63 pp.

SETRA & MATE. 1993. Passages pour la grande faune. Guide technique. Service d'Etudes Techniques des Routes et des Autoroutes, Bagneux, 121 p.

SOLTNER D., 1991.
Planter des haies : haies composées, haies d'aujourd'hui. 6ème édition. Collection Sciences et Techniques Agricoles. Sainte-Gemmes-sur-Loire : Dominique SOLTNER, 80 p.

TERCAFS, R. 1985. Incidences sur la faune du séparateur routier du type de New Jersey. Analyse des données de la littérature et premières propositions. G.I.R.E.A.-Université de liège. 29 p.

VANDERAUWERA L., 1991.
Histograms of winspeed and statistics of Pasquill stability classes. Bruxelles : IRM.

VERNIERS, G., ROUXHET, S. & VERSTRAETEN, M. 1999. Fonctionnement, suivi écologique et intégration paysagère du bassin d'orage de Cédrogne (E25). MET. 77 p.

VERNIERS, G., WÉRY, B., FLAMME, P., WOUTERS, J.-P. & MICHA, J.-C. 1988. Recommandations provisoires pour la construction des nouveaux basins d'orage routiers et l'adaptation des basins existants. Extrait des Annales des Travaux Publics de Belgique, n°5. 55 p.

VILLE DE LIÈGE, 1994.
Liège retrouve son fleuve, Le projet Rive Gauche. Centre de recherche en Architecture et Urbanisme (CRAU), Ville de Liège, mai 2004, 24p.

WEISSEN & AL. 1991. Le fichier écologique des essences. Ministère de la Région wallonne, Namur, T.1 :45 pp., T.2 : 190 pp.

1.3. REFERENCES DU BUREAU

PISSART – VAN DER STRICHT S.A., 1994.
Liège, liaison autoroutière E25-E40, section comprise entre les échangeurs Tilleuls et Grosses Battes : étude d'incidences sur l'environnement. Liège : Ministère Wallon de l'Equipement et des Transports, 6 vol. (572 p. + 230 p. de pl.).

PISSART – VAN DER STRICHT S.A., SEGEFA, 1995.
Kinépolis Liège, implantation d'un complexe cinématographique sur le stade du R.F.C. Liégeois à Rocourt : étude d'incidences sur l'environnement. Herk-de-Stadt : Groep CLAEYS N.V., 2 vol. (228 p. + pl.).

PISSART – VAN DER STRICHT S.A., SEGEFA, 1996.
Implantation d'un complexe cinématographique sur le site des anciens laminoirs du Longdoz : étude d'incidences sur l'environnement. *Bruxelles : Wilhelm & Co S.A., Dodder Belgium S.A., 3 vol. (228 p. + annexes + pl.).*

PISSART – VAN DER STRICHT, 1998.
Lotissement Pré Aily (Angleur – Sart Tilman) : étude d'incidences sur l'environnement. Bruxelles : Bernheim-Outremer Properties S.A., 122 p. + annexes + pl.

PISSART – VAN DER STRICHT, 1999.
Lotissement Rochamps (Commune d'Amay) : étude d'incidences sur l'environnement. Grimbergen : MATEXI S.A., 111 p. + annexes + pl.

PISSART – VAN DER STRICHT, 2000.
Lotissement 900 « Grange des Champs » (Commune de Braine-l'Alleud) : étude d'incidences sur l'environnement. Braine-l'Alleud : Les Jardins de l'Echevinage S.A., B.W. Promo S.A., 111 p. + annexes + pl.

PISSART – VAN DER STRICHT, 2000.
Lotissement « La Briqueterie » (Ville de Charleroi, Mont-sur-Marchienne) : étude d'incidences sur l'environnement. Landelies : P. PETIT, 118 p. + annexes + pl.

PISSART – VAN DER STRICHT, 2000.
Lotissement « Rue Botte » (Commune de Braine-l'Alleud) : étude d'incidences sur l'environnement. Grimbergen : MATEXI S.A., 113 p. + annexes + pl.

PISSART – VAN DER STRICHT, 2001.
Lotissement « Bois Henri II » (Ville de Gembloux, Beuzet) : étude d'incidences sur l'environnement. Bruxelles : LOTINVEST S.A., 112 p. + annexes + pl.

PISSART – VAN DER STRICHT, 2002.
Lotissement « Champ de Marcq » (Commune d'Enghien) : étude d'incidences sur l'environnement. Bruxelles : LOTINVEST S.A., 124 p. + annexes + pl.

PISSART – VAN DER STRICHT, 2002.
Lotissement « Domaine de la Colline bleue » (Commune de Blégny) : étude d'incidences sur l'environnement. Temse : Imwo Invest S.A., 100 p. + annexes + pl.

PISSART – VAN DER STRICHT, 2003.
Lotissement « Dessous le chemin de Lomré » (Commune de Gouvy) : étude d'incidences sur l'environnement. Temse : D&D Projecten S.P.R.L., 99 p. + annexes + pl.

PISSART – VAN DER STRICHT, 2003.
Lotissement « Comognes de Wierde » (Ville de Namur) : étude d'incidences sur l'environnement. Temse : Maisons Blavier S.A., 110 p. + annexes + pl.

PISSART – VAN DER STRICHT, 2003.
Lotissement « Rue Joli Champ » (Ville de Namur) : étude d'incidences sur l'environnement. Temse : Ets Jean Wust, Cobelba S.A., Immolux S.A., 100 p. + annexes + pl.

PISSART – VAN DER STRICHT, 2003.
Lotissement « Au Bois des Ayes » (Commune de Dison) : étude d'incidences sur l'environnement. Temse : Imwo Invest S.A., 123 p. + annexes + pl.

PISSART – VAN DER STRICHT, 2003.
Lotissement « Rue de la Balle » (Commune de Blégny) : étude d'incidences sur l'environnement. Temse : S.A. T. Palm, 119 p. + annexes + pl.

PISSART – VAN DER STRICHT, 2004.
Lotissement « Rue de Fosses » (Commune d'Aiseau-Presles) : étude d'incidences sur l'environnement. Embourg : Simfi S.A., Ruddervoorde : Immo DESCHEEMAECKER N.V., 136 p. + annexes + pl.

PISSART – VAN DER STRICHT, 2004.
Lotissement « rue Bayette » (Commune de Sprimont) : étude d'incidences sur l'environnement. Bruxelles : LOTINVEST S.A., 115 p. + annexes + pl.

PISSART – VAN DER STRICHT S.A., 2004.
Demande de permis unique pour la transformation du centre commercial du Longdoz et la construction du projet « Médiacité » : étude d'incidences sur l'environnement. Bruxelles : Compagnie de Promotion Liègeoise S.C.A.*.,* 3 vol. (302 p. + annexes + pl.).

PISSART – VAN DER STRICHT S.A., 2004.
Etude d'incidences sur l'environnement relative aux travaux d'infrastructure et au permis d'environnement pour l'aéroport de Charleroi-Bruxelles Sud. Namur : SOWAER.

PISSART – VAN DER STRICHT S.A., 2005
Lotissement « Chemin du Tour » (Commune de Soignies) : étude d'incidences sur l'environnement. Embourg : SIMFI S.A., 153 p. + annexes + pl.

PISSART – VAN DER STRICHT S.A., 2005.
Aménagement d'un complexe sportif sur le Domaine du Bois Saint-Jean au Sart-Tilman (Ville de Liège) : étude d'incidences sur l'environnement. Liège : Société de Leasing, de Financement et d'économies d'énergie, 2 vol.

1.4. DOCUMENTS CARTOGRAPHIQUES ET PHOTOS

Administration de l'Urbanisme et de l'Aménagement du Territoire, 1987.
Plan de Secteur de Liège (1/25.000) : Planche 42/2, Liège ; Planche 42/3 Dalhem ; Planche 42/6, Chênée ; Planche 42/7, Fléron et Planche 49/2, Esneux.

Carte des sols de la Belgique au 1/20.000, Planchettes n°122W (Dalhem), 135W (Fléron) et 134E (Chênée). Faculté agronomique de Gembloux, Laboratoire de la Science du sol.

Collectif.
Carte géologique de Wallonie au 1/25.000, Planches 42/3-4 (Dalhem – Herve) et 42/7-8 (Fléron – Verviers) + Notice explicative. Namur : Ministère de la Région wallonne, Direction Générale des Ressources Naturelles et de l'Environnement.

Communes de Sprimont, Chaudfontaine, Trooz, Fléron et Soumagne.
Atlas des chemins vicinaux, plans de promenades, annuaires communaux.

INSTITUT WALLON asbl, 1998.
Atlas de l'air de la Wallonie. Namur : Direction Générale des Ressources Naturelles et de l'Environnement, 36 p.

MINISTERE DE LA REGION WALLONNE. Direction Générale de l'Aménagement du Territoire, du Logement et du Patrimoine.
Atlas de Wallonie.

MINISTERE DE LA REGION WALLONNE. Direction Générale des Ressources Naturelles et de l'Environnement.
Atlas de l'eau de la Wallonie. 35 p.

MINISTERE DE LA REGION WALLONNE.
Plans Photographiques Numériques Communaux (PPNC). Licence n°020530-1158.

MINISTERE DE LA REGION WALLONNE.
Indiquer références de CD de données au format Arc view.

GOUVERNEMENT WALLON.
Plan d'Assainissement par Sous-Bassin Hydrographique (PASH) de la Meuse Aval, approuvé le 4 mai 2006 et publié au M.B. le 17 mai 2006.

Institut Cartographique Militaire, 1897.
Carte géologique ancienne de Belgique au 1/40.000, Seraing – Chênée. Planchette n°134. Bruxelles : Institut Cartographique Militaire.

5. SITES INTERNET

Chaudfontaine :
http://www.chaudfontaine.be/

Fléron :
http://www.fleron.be

Le fort de Fléron :
http://users.skynet.be/jchoet/fort/fleron.htm

Magnée le village et l'entité de Fléron :
http://home.scarlet.be/~p4u02976/coyeu/magnee/village.htm

Soumagne :
http://www.soumagne.be/

Trooz :
http://www.trooz.be/

Zone de police de Beyne-Fléron-Soumagne :
http://www.zp5280-police.be/

Site de statistiques

Institut National de Statistique :
http://www.statbel.fgov.be/

Ecodata :
http://ecodata.mineco.fgov.be/

Services d'étude statistiques de la Région wallonne :
http://statistiques.wallonie.be/

Sites urbanisme et aménagement du territoire

Site de la Direction Générale de l'Aménagement du Territoire, du Logement et du Patrimoine :
http://mrw.wallonie.be/dgatlp/

Site du Schéma de Développement de l'Espace Régional :
http://sder.wallonie.be/

Sites environnement

Service des routes du Canton de Vaud :
www.sr.vd.ch/prod/wss/sr_wssw_p.nsf/key/2ecologieenvironnement1a14payerne!Open&print

Nuit des chauve-souris :
http://sfepm.ciril.fr/NuitChauveSouris/ponts.htm

Système d'informations sur la biodiversité en Wallonie (Observatoire de la Faune, de la Flore et des Habitats) :
http://mrw.wallonie.be/dgrne/sibw

Impact de l'éclairage :
http://www.urbanwildlands.org

Portail environnement de la Région wallonne :
http://environnement.wallonie.be/
Fiches environnementales par commune :
http://mrw.wallonie.be/dgrne/fiches_enviro/Index.htm

Présentation des sites Natura 2000 :
http://natura2000.wallonie.be/

Portail énergie de la Région wallonne :
http://energie.wallonie.be/

Site d'Ecoconsommation :
http://www.ecoconso.be/
http://www.ecoconso.be/page.php?ID=73 Pourquoi une citerne d'eau de pluie ?
http://www.ecoconso.be/page.php?ID=83 Construire sa citerne d'eau de pluie.
http://www.wwf.be/fr/ Site du WWF
http://www.wwf.be/online_publications/water_sd/vivons_eau/Vivons_l_eau.pdf **Brochure « Vivons l'eau ! ».**
http://www.wwf.be/online_publications/water_sd/vivons_eau/09_Infiltrer_eau_de_pluie.pdf **Pourquoi infiltrer l'eau de pluie?**
http://www.wwf.be/online_publications/water_sd/vivons_eau/08_eau_de_pluie.pdf **Eau de pluie : une solution durable !**

Publications du MET :
http://www.met.be/metpub/

Direction Générale des Ressources Naturelles et de l'Environnement :
http://mrw.wallonie.be/dgrne/

DGATLP – Informations sur les monuments et sites classés :
http://www.skene.be/RW/BCLASSE/BCLAMENU.html

FUTUR SIMPLE - Tout sur la nouvelle législation entrée en vigueur le 1er octobre 2002 en Aménagement du territoire et Urbanisme :
http://www.futursimple.be/

Natura 2000 :
http://natura2000.wallonie.be/home.html

WALLEX (législation wallonne) :
http://wallex.wallonie.be

LEXIQUES

1. ACRONYMES

2. LEXIQUE GENERAL

3. LEXIQUE SPECIFIQUE AU THEME DE LA SANTE

1. ACRONYMES

ADESA	Action de Défense de l'Environnement de la vallée de la Senne et de ses Affluents
AIS	Agence Immobilière Sociale
CAW	Contrat d'Avenir pour la Wallonie
CAWA	Contrat d'Avenir pour la Wallonie Actualisé
CCAT	Commission Consultative d'Aménagement du Territoire
CET	Centre d'Enfouissement Technique
CLDR	Commission Locale de Développement Rural
CNUED	Conférence des Nations Unies sur l'Environnement et le Développement
CPDT	Conférence Permanente du Développement Territorial
CRAT	Commission Régionale d'Aménagement du Territoire
CRIE	Centre Régional d'Initiation à l'Environnement
CWEDD	Conseil Wallon de l'Environnement pour le Développement Durable
CWATUP	Code Wallon de l'Aménagement du Territoire, de l'Urbanisme et du Patrimoine
DGA	Direction Générale de l'Agriculture
DGATLP	Direction Générale de l'Aménagement du Territoire, du Logement et du Patrimoine
DGEE	Direction générale de l'Economie et de l'Emploi
DGPL	Direction Générale des Pouvoirs Locaux
DGRNE	Direction Générale des Ressources Naturelles et de l'Environnement
DNF	Division de la Nature et des Forêts
DPA	Division de la Prévention et des Autorisations
DPE	Division de la Police de l'Environnement
FD	Fonctionnaire Délégué
FT	Fonctionnaire Technique
FRW	Fondation Rurale de Wallonie
GIEC	Groupe Intergouvernemental d'Experts sur l'Evolution du Climat
INS	Institut National de Statistiques
IRM	Institut Royal Météorologique
MWET	Ministère wallon de l'Equipement et des Transports
OWD	Office Wallon des déchets
PCA	Plan Communal d'Aménagement
PCGE	Plan Communal Général d'Egouttage
PCDN	Plan Communal de Développement de la Nature
PCDR	Programme Communal de Développement Rural
PDR	Plan wallon de Développement Rural
PEDD	Plan d'Environnement pour le Développement Durable en Région wallonne
PPA	Plan Particulier d'Aménagement
RCU	Règlement Communal d'Urbanisme
RGBSR	Règlement Général sur les Bâtisses en Site Rural
RGB/ZPU	Règlement Général sur les Zones Protégées en matière d'Urbanisme
RFI	Régie Foncière et Immobilière
RRU	Règlement Régional d'Urbanisme
SAED	Site d'Activité Économique Désaffecté
SDER	Schéma de Développement de l'Espace Régional
SIG	Système d'Information Géographique
SIR	Site d'intérêt Régional
SRI	Service Régional d'Intervention
SSC	Schéma de Structure Communal
ZAD	Zone d'Aménagement Différé
ZAE	Zone d'Activité Economique
ZIP	Zone d'Initiative Privilégiée

2. LEXIQUE GENERAL

A

Accident majeur

Un événement tel qu'une émission, un incendie ou une explosion d'importance majeure résultant de développements incontrôlés survenus au cours de l'exploitation d'un établissement, entraînant pour la santé humaine, à l'intérieur ou à l'extérieur de cet établissement, et/ou pour l'environnement, un danger grave, immédiat ou différé et faisant intervenir une ou plusieurs substances dangereuses.

Acidification

L'acidification de l'environnement est essentiellement dû à trois polluants : le dioxyde de soufre (SO_2), les oxydes d'azote (NO_x) et l'ammoniac (NH_3). Ces trois substances sont essentiellement produites, en Wallonie, par les activités humaines : combustion énergétique et industrielle (SO_2 et NO_x), transport routier (NO_x), pratiques agricoles (NH_3).
Les effets des retombées acides portent sur la végétation et les eaux de surface, et dépendent de la nature du sol. Cette pollution participe également à la dégradation des constructions.

Adret

Versant d'une vallée exposé au soleil (opposé à ubac).

Aire de coopération suprarégionale, Aire de coopération supracommunale

La partie wallonne de chacune des aires métropolitaines transfrontalières qui concernent la Wallonie est reprise dans le SDER comme aire de coopération suprarégionale appelant des mesures spécifiques de développement, notamment l'élaboration d'un schéma de développement.
D'autre part, selon le SDER, de manière générale, les aires de coopération regroupant plusieurs communes doivent être encouragées et soutenues. Ces aires de coopération supracommunale pourraient prendre la forme de communautés urbaines pour les agglomérations urbaines et de projets de pays en milieu rural.
"Il est nécessaire de mener une réflexion sur l'aspect territorial des aires de coopération (les dimensions les plus adéquates, la nécessaire cohérence et/ou complémentarité spatiale, économique, sociale et culturelle à l'intérieur de l'aire); sur les missions et les compétences que les aires de coopération sont le mieux à même de prendre en charge; sur les formes juridiques possibles ou envisageables" [SDER]. *"Les aires de coopération supracommunale devront notamment, pour être reconnues par la Région, se doter d'un schéma territorial qui sera en cohérence avec les principes du S.D.E.R. et avec le Projet de structure spatiale. Ces schémas serviront de documents de référence lors des révisions du plan de secteur. D'autre part, la Région mettra en place une politique de soutien financier de façon à permettre le financement des projets de ces aires de coopération supracommunale"* [SDER].

Ajutage

Orifice percé dans la paroi d'un réservoir ou d'une canalisation pour permettre l'écoulement d'un fluide. Concerne ici les citernes à eau de pluie individuelles et les bassins d'orage.

Alignement

Limite effective ou fixée par l'Autorité entre le domaine privé et le domaine public.

Amont

La direction d'où vient le courant d'un cours d'eau.

Anthropique

Se dit d'un paysage, d'un sol, etc. dont la formation résulte de l'intervention humaine.

Auteur d'étude d'incidences

Personne physique ou morale agréée pour la réalisation d'une étude d'incidences sur l'environnement.

Auteur de projet *(dans le cadre d'une étude d'incidences)*
Personne physique ou morale ayant conçu le projet soumis à l'étude d'incidences.

Autorité compétente
L'autorité habilitée à recevoir la déclaration ou à délivrer le permis d'environnement.
Tout organe délibérant ou non, doté ou non de la personnalité juridique, chargé d'une mission de service public et habilité à délivrer le permis visé au présent article, en ce compris l'autorité compétente sur recours.

Aval
Direction vers laquelle descend le cours d'eau.

B

Baliveau
Arbre dont les branches partent de la base du tronc et dont la hauteur se limite à 2,5 mètres.
Jeune arbre non taillé.

Bassin versant
Surface d'alimentation d'un cours d'eau ou d'un lac. Le bassin versant se définit comme l'aire de collecte considérée à partir d'un exutoire, limitée par le contour à l'intérieur duquel se rassemblent les eaux précipitées qui s'écoulent en surface et en souterrain vers cette sortie.

Bioaccumulation
Les polluants tels les métaux lourds et les polluants organiques persistants (POP) qui se déposent au sol via l'atmosphère sont susceptibles d'entrer dans les écosystèmes.
D'une part, ils sont stables et ils peuvent s'accumuler dans le sol, les eaux, les sédiments et les organismes vivants qui les absorbent (bioaccumulation), et d'autre part, leur concentration va en augmentant à mesure que l'on s'élève dans la chaîne alimentaire jusqu'à l'homme.
Les métaux lourds, indispensables à la vie à faible dose, existent à l'état naturel.
En plus grande quantité, ils peuvent se révéler très toxiques, et leur bioaccumulation constitue un danger. En outre, les pluies acides participent à la libération des métaux lourds contenus à l'état naturel dans le sol. Entraînés par les eaux de surface, ils s'accumulent finalement dans les alluvions, dans des proportions qui font que les boues de dragage doivent dans certains cas être considérées comme des déchets toxiques.
Les POP proviennent de la combustion de certaines matières plastiques, des pesticides, de fuites de gaz qui se produisent dans certains appareils. Parmi les plus connus, on peut citer les dioxines, généralement produites par des sources ponctuelles, mais également les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP), liés quant à eux à des sources diffuses (transports, sidérurgie…).

Bocage
La forme habituelle du bocage, paysage d'enclos, est caractérisée par un habitat dispersé combiné à une organisation individuelle de fermes entourées de leurs terrains d'exploitation, souvent enclos de rideaux d'arbres, combinant majoritairement herbages et élevage.

C

Code wallon de l'aménagement du territoire, de l'urbanisme et du patrimoine (CWATUP)
Code rassemblant de façon coordonnée les dispositions décrétales et réglementaires qui concernent les matières précitées.

Coefficient d'emprise au sol
Rapport entre la surface bâtie au sol d'un immeuble et la surface totale du lot.

Coefficient de ruissellement ou coefficient d'écoulement rapide
Rapport entre le volume d 'eau ruisselé et le volume d'eau de la pluie. On retient habituellement un coefficient de 0,1 pour les surfaces perméables telles que les prairies et cultures et de 0,8 pour les voiries. Le coefficient peut être différencié pour les toitures, les

terrasses, le type de cultures…

Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM)

Les COVNM regroupent les innombrables composés organiques volatils et gazeux présents dans l'atmosphère, qui participent à la formation de l'ozone (avec d'autres composés tels que les oxydes d'azote, le monoxyde de carbone ou le méthane).

L'ozone présent dans la troposphère (par opposition à celui présent dans la stratosphère, qui forme un bouclier de protection face à certains rayonnements solaires) peut avoir des conséquences directes sur la santé humaine (irritation des yeux, problèmes respiratoires, maux de tête, etc.) mais aussi sur la végétation (diminution de la photosynthèse) ou sur certains matériaux (détérioration des constructions).

Conseil Wallon de l'Environnement pour le Développement Durable (CWEDD)

Il s'agit d'un organisme consultatif regroupant différents acteurs de la société. Par ses avis, le CWEDD conseille les autorités publiques en matière d'environnement dans le cadre du développement durable. Ses missions lui ont été confiées par différents textes légaux, elles concernent notamment l'évaluation des incidences sur l'environnement, la planification en matière d'environnement dans le cadre du développement durable, les écotaxes…

Commission consultative communale d'aménagement du territoire (CCAT)

Instituée par le Gouvernement wallon sur proposition du Conseil communal, elle est composée d'un président et d'un nombre variable de membres, selon la taille de la commune. Elle est habilitée à rendre des avis dans le cadre de procédures prévues par le CWATUP. Elle peut aussi donner des avis d'initiative sur les sujets qu'elle estime pertinents.

Commission régionale de l'aménagement du territoire (CRAT)

Structure dont le président et les membres sont nommés par le Gouvernement. D'initiative ou à la demande du Gouvernement, elle formule des propositions et rend des avis en matière d'aménagement du territoire et d'urbanisme. Elle dispose aussi d'une compétence consultative générale en cette matière.

Coordonnées Lambert

Système de coordonnées géographiques. Les coordonnées Lambert sont toujours désignées par X (longitude) et Y (latitude). Le Lambert belge est défini par des coordonnées conformes avec deux parallèles sécants.

D

dBA

Unité de mesure du bruit, pondérée en fonction de la perception des différentes fréquences par l'oreille humaine.

Décentralisation

Le régime de décentralisation et de participation dans le domaine de l'aménagement du territoire confère à ces dites communes une certaine **autonomie** en matière d'urbanisme pour autant qu'elle soit dotée :

- d'un plan de secteur ;
- d'une commission consultative d'aménagement du territoire (C.C.A.T.)
- d'un schéma de structure communal ;
- d'un règlement communal d'urbanisme (RCU) " complet ".

Le Gouvernement ou le Fonctionnaire Délégué peut à titre exceptionnel accorder des dérogations, pour autant que la demande soit préalablement soumise aux mesures particulières de publicité déterminées par le Gouvernement ainsi qu'à l'avis de la commission communale, si elle existe, et qu'elle fasse l'objet d'une proposition motivée du Collège des Bourgmestre et Echevins. Elles ne peuvent, en tout état de cause, être d'une ampleur telle qu'elles ruinent complètement les prescriptions du RCU.

Demandeur *(dans le cadre d'une étude d'incidences)*

Personne physique ou morale déposant une demande de permis d'urbanisme, de lotir, d'environnement ou unique.

Désenclaver

Rattacher un lieu, une région, un pays à un ou des réseaux.

Développement durable

- Un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs.
- Une politique et une stratégie visant à assurer la continuité dans le temps du développement économique et social, dans le respect de l'environnement, et sans compromettre les ressources naturelles indispensables à l'activité humaine.

Le concept de développement durable intègre à la fois des préoccupations de développement de l'ensemble des sociétés des diverses régions du monde, d'équité sociale, de protection de l'environnement local, régional et global, de protection du patrimoine planétaire et de solidarité vis-à-vis des générations futures.

Le développement durable doit donc être compris comme un développement à la fois : supportable pour les écosystèmes dans lesquels nous vivons, donc économe en ressources naturelles et aussi "propre" que possible ; viable, autosuffisant à long terme, c'est-à-dire fondé sur des ressources renouvelables et autorisant une croissance économique riche en emplois, notamment là où les besoins essentiels ne sont pas couverts ; vivable pour les individus et les collectivités, donc orienté vers la cohésion sociale et l'accès pour tous à une haute qualité de vie.

E

Eaux piscicoles - Eaux salmonicoles

On définit deux catégories d'eaux piscicoles : les eaux salmonicoles, permettant la vie des poissons les plus exigeants (saumons, truites, et cyprins d'eau vive) et les eaux cyprinicoles pour les cyprins d'eau lente et autres espèces (brochet, anguille).

Aujourd'hui, en Région wallonne, 30 cours d'eau ou parties de cours d'eau sont classées en zones piscicoles salmonicoles et 7 en zones cyprinicoles.

La Région wallonne a mis en place en 1991 un réseau de mesures spécifiques aux eaux piscicoles. Ce réseau constitue une source d'informations utiles à la gestion des cours d'eau et doit permettre d'établir les programmes d'épuration adéquats pour protéger ou améliorer la qualité de ces cours d'eau.

Echelle des temps géologiques

Le temps a été divisé en cinq ères géologiques :

Ages	Ere
Aujourd'hui	
	Ere quaternaire
–2.000.000	
	Ere tertiaire
–65.000.000	
	Ere secondaire
–225.000.000	
	Ere primaire
–540.000.000	
	Précambrien
–4.600.000.000	

Equivalent-habitant

Quantité journalière de pollution produite en moyenne par un habitant.

Equivalent Véhicule Particulier (EVP)

Les résultats des comptages par câble sont exprimés en EVP. En effet, ces câbles recensent, non pas les véhicules, mais les essieux. Le total d'essieux est ramené en EVP en le divisant par deux, mais il faut rappeler que certains véhicules lourds comptent plus de deux essieux.

Étude d'incidences

Etude scientifique réalisée par une personne agréée mettant en évidence les effets du projet sur l'environnement. L'ensemble des procédures relatives à ces études est défini par le Décret du 11 mars 1999 relatif au permis d'environnement, par les arrêtés du Gouvernement wallon du 4 juillet 2002 organisant l'évaluation des incidences dans la Région wallonne et arrêtant la liste des projets soumis à étude d'incidences, et par leurs arrêtés modificatifs éventuels.

Eurocorridor

Grand axe de communication européen par lequel devrait s'effectuer le transit du trafic de marchandises (selon les recommandations de la Commission de l'UE).

F

Front de bâtisse

Plan principal formé par l'ensemble des façades avant des constructions. Un plan de lotissement peut imposer l'emplacement du front de bâtisse (sur la limite avant de la zone constructible).

G

Gaz à effet de serre (GES)

Le climat de la terre dépend de sa distance au soleil et de la composition de son atmosphère. Le rayonnement solaire traverse l'atmosphère, est absorbé par la surface terrestre, qui restitue de l'énergie sous forme de rayonnement thermique. Celui-ci est partiellement capté par les nuages et par certains gaz atmosphériques, appelés gaz à effet de serre (GES). Les principaux GES naturels sont la vapeur d'eau (H_2O), le dioxyde de carbone (CO_2), l'ozone (O_3), le méthane (CH_4) et le protoxyde d'azote (N_2O). De ce phénomène résulte la température observée sur la terre ; en son absence, elle serait bien inférieure.

Depuis la révolution industrielle, l'effet de serre se renforce suite à l'augmentation dans l'atmosphère de la concentration en GES. A l'échelle mondiale, ce sont le CO_2 (64%) et le CH_4 (19%) qui sont les principaux responsables de ce renforcement.

Certains de ces gaz font l'objet de restrictions dans le cadre du Protocole de Kyoto.

Grandeur (pour les arbres)

Arbres de première grandeur : 30 à 50 m de hauteur.
Arbres de deuxième grandeur : environ 20 m de hauteur.
Arbres de troisième grandeur : 10 à 15 m de hauteur.

Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC)

Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. Il a été mis en place en 1988 par l'Organisation Météorologique Mondiale et le Programme des Nations Unies pour l'Environnement. Son rôle est d'évaluer toute information scientifique technique et socio-économique intéressante pour la compréhension du risque des changements climatiques induits par les activités humaines.

Il a mené, avec rigueur, l'étude de la littérature scientifique et technique disponible dans le monde, et a publié des rapports d'évaluation reconnus mondialement comme la source d'information la plus crédible sur les changements climatiques.

H

Habitat dispersé

Forme d'habitat rural où les maisons se répartissent dans tout l'espace, sans ordre apparent et sans laisser de vide. Chacune est entourée de prés ou de champs. Un hameau central regroupe le plus souvent les fonctions collectives (opposé à habitat groupé).

Habitat en ordre fermé

Ensemble de construction jointives.

Habitat en ordre ouvert

Ensemble de constructions non jointives.

Habitat en ordre semi-ouvert

Ensemble de constructions mêlant habitations jointives et non jointives.

Habitat groupé

- Forme d'habitat rural où les maisons se groupent en villages ou hameaux, avec un entassement plus ou moins important selon leur disposition en plan. Cette distribution de l'habitat se nuance à la fois par la dimension des villages ou hameaux, par leur relative proximité sur le territoire et par la concentration plus ou moins forte de leurs maisons. On y distingue village concentré, village lâche et village-rue (opposé à habitat dispersé).
- Construction abritant plusieurs logements.

I

Infrastructure

- Equipement directement lié à l'urbanisation, distribuant des services directement au domicile des habitants, par exemple, la voirie et les réseaux d'eau, d'assainissement, d'électricité, de gaz, d'éclairage public, de communication et d'information.
- Ensemble des ouvrages publics constituant la fondation et l'implantation d'une construction ou d'un ensemble d'installations, par exemple l'infrastructure ferroviaire, un port, un aéroport.

Itinéraire

Chemin à suivre ou suivi d'un lieu à un autre, par exemple un itinéraire de déviation ou itinéraire de délestage (destiné à éviter un itinéraire posant problème).

K

Karst

Relief particulier aux régions calcaires et résultant de l'action, en grande partie souterraine, d'eaux qui dissolvent le carbonate de calcium (avec formation de grottes, avens, dolines, etc.). Les phénomènes karstiques peuvent constituer une contrainte importante pour la construction.

L

Ligne de crête

Ligne passant par les points les plus élevés du relief.

Lotissement

Division d'une propriété en vue de l'implantation de bâtiments ayant pour objet de porter à plus de deux le nombre de parcelles constructibles.

M

Migrations alternantes ou pendulaires

Déplacements quotidiens entre le domicile et le lieu de travail.

Mode de transport

Mode d'acheminement des personnes ou des biens par l'utilisation de types particuliers de matériel mobile et/ou d'infrastructures, par exemple la route, le rail, l'aérien et la voie d'eau.

Modes doux

Se dit des moyens de transport non motorisés : pieds, vélo, cheval, rollers…

Moyen de transport

Ensemble des techniques utilisées pour effectuer les déplacements.

N

Nappe aquifère

Etendue d'eau souterraine résultant de l'infiltration des eaux de pluie et pouvant alimenter les sources. Les nappes constituent les principales réserves d'eau potable.

Natura 2000

Aujourd'hui, on peut dire qu'en Europe, la moitié des espèces de mammifères et un tiers des espèces de reptiles, de poissons et d'oiseaux sont menacées. Face à ce constat, la Communauté européenne a mis progressivement en place sur son territoire une politique de conservation de la nature qui repose au niveau légal sur deux directives :

- la Directive 79/409 sur la protection des oiseaux, adoptée en 1979 ;
- la Directive 92/43 sur la protection des habitats et des autres groupes d'espèces, adoptée en 1992.

Ces deux directives visent à assurer la protection des habitats et des espèces reprises dans leurs annexes par le biais de deux moyens :

- une protection directe des espèces, via des mesures qui s'adressent aux individus et aux populations ;
- la préservation de leurs habitats via leur intégration dans un réseau européen de sites gérés dans cet objectif.

La mise en place du réseau européen Natura 2000 est une application de ce deuxième volet et vise donc à assurer la préservation à long terme (c'est-à-dire pour les générations à venir) d'une série d'habitats et d'espèces menacés ou en forte régression à l'échelle européenne ou encore représentatifs d'une région biogéographique, en les intégrant dans un réseau de sites qui feront l'objet de mesures de protection et de gestion particulière en accord avec ces objectifs.

Certains de ces sites font l'objet d'enjeux socio-économiques et il faut, dès lors, chercher la meilleure manière de concilier ces différentes préoccupations. Natura 2000 vise à intégrer les objectifs de préservation de la biodiversité aux autres politiques sectorielles d'aménagement de l'espace, en particulier l'aménagement du territoire.

Niveau sonore équivalent (L_{eq})

Représentation des bruits fluctuants sous la forme d'un bruit continu donnant la même énergie acoustique le bruit considéré.

Noyau d'habitat

Partie du territoire contenant un ensemble de maisons avoisinantes et leurs jardins, d'édifices publics, de petits établissements industriels ou commerciaux ainsi que les voies de communication, les parcs… Il est délimité par des terres arables, des bois, des terres incultes, éventuellement parsemées d'habitations dispersées.

O

Openfield

Le système traditionnel de l'openfield (champs ouverts) est caractérisé par un habitat strictement groupé* au centre des terres agricoles caractérisées par la polyculture céréalière gérée selon une organisation collective et couronnées de bois communautaires.

P

Parcellaire

Division du territoire en parcelles et sa représentation cartographique. Ce terme désigne généralement tout partage du sol et l'ensemble des lots qui le constituent, quelles que soient les dimensions et les formes de ces lots.

Particules en suspension

Plus légères, plus petites, plus denses que les poussières sédimentables, elles peuvent parcourir des centaines, voire des milliers de kilomètres. Inhalables et parfois respirables, elles présentent des risques pour la santé car elles peuvent être associées à des éléments toxiques (métaux lourds et polluants organiques persistants, voir plus bas).
Ces émissions sont principalement attribuables au secteur industriel (70%) et au chauffage domestique (16%).

Patrimoine

Ensemble des biens immeubles et des structures qui y sont liées, urbanistiques et paysagères, constituant le cadre de vie d'une population urbaine, périurbaine ou rurale, dont la conservation (le maintient) la réhabilitation, la réaffectation ou la restauration sont justifiées, tant pour des raisons de gestion parcimonieuse de l'espace, de développement durable, que de qualité intrinsèque actuelle ou potentielle, et dont la transmission aux générations futures est souhaitable (ou jugée utile). Ce patrimoine peut comprendre des biens ponctuels comme des ensembles urbanistiques, des zones bâties d'intérêt morphologique, des bâtiments-repères comme des constructions ordinaires, tous expression de fonctions et de cultures diverses.

Pénétromètre

Instrument permettant de mesurer, par pénétration, la résistance, la dureté d'un corps, d'une surface (sol, revêtement de chaussée, etc.).

Périurbanisation

Processus de croissance urbaine s'étant mis en place plus récemment. Phénomène de redistribution de la population par des migrations dont les origines sont des centres urbains et les destinations des zones rurales directement adjacentes, d'abord au centre, ensuite, aux zones déjà urbanisées.
Deux caractéristiques :

- utilisation extensive du sol et non-nécessaire continuité de l'espace bâti ;
- séparation du lieu de travail et du lieu de domicile.

Permis d'environnement

La décision de l'autorité compétente, sur base de laquelle l'exploitant peut exploiter, déplacer, transformer ou étendre un établissement de première ou deuxième classe, pour une durée et à des conditions déterminées.

Permis d'urbanisme

Un permis d'urbanisme est une décision administrative qui permet de réaliser certaines constructions ou certains travaux déterminés sur un immeuble. En conséquence, ce permis confère à celui qui l'a obtenu et pendant sa durée de validité le droit d'exécuter les travaux autorisés.

Permis de lotir

Lotir signifie diviser un terrain en un ou plusieurs lots pour pouvoir vendre au moins un de ces lots en vue de la construction d'une habitation. Le permis de lotissement est l'autorisation administrative de pouvoir lotir un terrain.
Ainsi, le propriétaire d'un grand terrain sur lequel il a fait ériger une maison devra demander un permis de lotir s'il désire vendre une partie de ce terrain à un amateur qui désire y construire une maison d'habitation.

Permis unique

La décision de l'autorité compétente relative à un projet mixte, délivrée à l'issue de la procédure visée au chapitre XI, qui tient lieu de permis d'environnement au sens de l'article 1er, 1°, du décret et de permis d'urbanisme au sens des articles 84 et 127 du CWATUP.

Plan communal d'aménagement (PCA)

Dispositif réglementaire qui précise, en le complétant, le plan de secteur, selon les prescriptions prévues par le CWATUP. Le plan communal d'aménagement est élaboré après examen du schéma de structure communal s'il existe. Pour autant que soient réunies simultanément certaines conditions, il peut, au besoin et moyennant due motivation, déroger au plan de secteur.

Plan communal de développement de la nature (PCDN)

Le Plan Communal de Développement de la Nature est un outil volontaire pour aider une commune à organiser et structurer sur son territoire un ensemble d'actions favorables au patrimoine naturel.

Le Plan Communal de Développement de la Nature vise à maintenir, à développer ou à restaurer la biodiversité au niveau communal en impliquant tous les acteurs locaux et après avoir dégagé une vision commune de la nature et de son avenir au niveau local.

Plan communal de mobilité (PCM)

Outil de planification et d'organisation des déplacements, en vue d'une mobilité durable des personnes et des marchandises au sein d'une commune. Il intègre différentes préoccupations : accessibilité pour tous, sécurité, qualité du cadre de vie. Tous les modes de transport sont pris en compte.

Plan communal général d'égouttage (PCGE)

Plan établi conformément à l'arrêté de l'Exécutif régional wallon du 19 septembre 1991 et reprenant notamment le tracé des égouts existants, des égouts futurs, des installations d'épuration et des zones faiblement habitées affectées à l'épuration individuelle, et approuvé par la Région wallonne. Ils seront progressivement remplacés par les PASH (Plans d'assainissement par sous-bassins hydrographiques).

Plan d'assainissement par sous-bassin hydrographique (PASH)

Le Règlement général d'assainissement des eaux urbaines résiduaires, adopté par arrêté du 22 mai 2003, prévoit le remplacement des PCGE par les PASH, établis cette fois à l'échelle des sous-bassins hydrographiques (au nombre de 14, approuvés par arrêté du 13 septembre 2001) et définit les différents régimes d'assainissement (assainissement collectif, autonome ou transitoire).

Les PASH sont des plans reprenant les principales informations relatives à l'épuration des eaux usées. Son objectif est de déterminer les zones soumises à l'assainissement collectif et les zones soumises à l'assainissement autonome sur base d'une approche technico-économique permettant d'assurer un assainissement optimal des eaux usées pour un coût raisonnable.

Plan de secteur

La Wallonie est couverte par 23 plans de secteur dont les limites correspondent approximativement à celles des arrondissements et qui ont été réalisés entre 1977 et 1987.

L'objet du plan de secteur est de définir pour l'avenir les affectations du sol au 1/10.000, c'est-à-dire les meilleures utilisations possibles de celui-ci, afin de les harmoniser entre elles et d'éviter la consommation abusive d'espace. Dans ce but, on définit des zones auxquelles on attribue une destination accompagnée de prescriptions précisant ce qu'on peut y faire et ne pas y faire.

Les plans de secteur ont valeur réglementaire, ce qui signifie qu'on ne peut y déroger que selon les procédures légales.

Point kilométrique (PK)

Les voies de communication sont jalonnées de bornes kilométriques permettant de s'y repérer. Les comptages réalisés sont localisés par leur point kilométrique.

Pôle

Ville, agglomération ou lieu qui polarise les activités d'une zone et cela, à différentes échelles.

Pollution

L'introduction directe ou indirecte, par l'activité humaine, de substances, de vibrations, de chaleur, de bruit dans l'eau, l'air ou le sol, susceptibles de porter atteinte à la santé humaine ou à la qualité de l'environnement, d'entraîner des détériorations aux biens, une détérioration ou une entrave à l'agrément de l'environnement ou à d'autres utilisations légitimes de ce dernier.

Poussières sédimentables

Ce sont les plus lourdes et les plus denses des particules émises. Elles retombent généralement à quelques centaines de mètres, voire à quelques kilomètres de leurs lieux d'origine. Comme elles ne sont pas respirables et rarement inhalables, elles n'ont pas ou peu d'impact direct sur la santé. Par contre, elles peuvent présenter certains risques en raison de la présence possible de métaux lourds (par bioaccumulation).
Elles peuvent éventuellement réduire la visibilité mais la principale nuisance qu'elles provoquent est la dégradation du cadre de vie.
En Wallonie, elles proviennent essentiellement de l'érosion des sols et de la dissémination des spores et pollens, pour la partie naturelle, et de l'industrie (notamment la sidérurgie), des carrières et des transports de produits semi-finis pour les sources anthropiques.

Programme communal de développement rural (PCDR)

Document qui synthétise une opération de développement rural, celle-ci consistant en un ensemble coordonné d'actions de développement, d'aménagement et de réaménagement entreprises ou conduites en milieu rural par une commune, dans le but de sa revitalisation et de sa restauration, dans le respect de ses caractères propres et de manière à améliorer les conditions de vie de ses habitants au point de vue économique, social et culturel.

Projet

L'établissement envisagé pour lequel un permis d'environnement ou une déclaration est requis. Toute opération, activité, ouvrage, construction, démolition, transformation, extension ou désaffectation d'installations, programme ou plan modifiant l'environnement, dont la réalisation est envisagée par une personne physique ou morale, de droit public ou privé.

Projet mixte

Le projet pour lequel il apparaît, au moment de l'introduction de la demande de permis, que sa réalisation requiert un permis d'environnement et un permis d'urbanisme.

Protocole de Kyoto

Ce Protocole à la Convention-cadre sur les changements climatiques a été adopté à Kyoto le 11 décembre 1997. Il fixe des engagements chiffrés (en équivalents dioxyde de carbone) pour les pays visés à l'Annexe B du Protocole en vue de réduire ou de limiter leurs émissions anthropiques de gaz à effet de serre pour l'horizon 2008-2012. La Belgique a accepté une réduction de 7,5%, répartie équitablement entre les trois régions.

R

Radon

Le radon est un gaz d'origine naturelle émanant du sous-sol. Il est inodore, incolore, insipide mais radioactif. Il est présent dans la plupart des roches et dans de nombreux matériaux de construction. Libéré dans l'atmosphère, il se dilue rapidement mais lorsqu'il s'infiltre dans les maisons, souvent bien isolées, il se retrouve piégé et peut s'accumuler jusqu'à atteindre des concentrations inquiétantes. Le radon est à l'origine de cancers du poumon.
C'est le sous-sol qui est la principale source de radon. Les concentrations relevées dépendent de la nature géologique de ce sous-sol : elles sont plus élevées dans les roches granitiques et schisteuses. En Belgique, il en résulte une carte des concentrations qui met en évidence de faibles concentrations en région flamande et des concentrations plus importantes dans la partie sud du pays.

Ravel

Le Ravel est un réseau de voies récréatives, élaborées par la Région Wallonne et réservées aux piétons, cyclistes et cavaliers, empruntant les anciennes voies ferrées désaffectées.

Réaffectation

Opération visant à modifier l'affectation d'une parcelle de terrain ou d'un bâtiment notamment suite à la perte ou à l'abandon de son affectation antérieure.

Région agro-géographique

La Wallonie est subdivisée en huit régions agro-géographiques : les régions hennuyère, brabançonne, de Hesbaye, du Pays de Herve, condruzienne, de Fagne-Famenne, ardennaise et de Lorraine belge.

Le règlement régional sur les bâtisses en site rural (…) s'appuie sur ces régions agro-géographiques pour définir les règles d'urbanisme visant le respect des caractéristiques de l'habitat rural.

Pour le SDER, "les caractéristiques morphologiques des régions agro-géographiques (géographie physique, architecture, paysages) et les conséquences qui en découlent (occupations du sol, activités économiques, voire modes de vie) constituent une des bases pour la définition de projets de développement différenciés" [SDER]. Ces projets pourront être élaborés dans le cadre des aires de coopération supracommunale.

Règlement communal d'urbanisme (RCU)

Etabli à l'initiative du conseil communal, il complète, sans y déroger, les règlements régionaux d'urbanisme. Il contient pour tout ou partie du territoire communal des prescriptions concernant les bâtiments ainsi que la voirie et les espaces publics.

Réhabilitation

Ensemble des travaux visant la remise en état d'un immeuble, d'un ensemble ou d'un quartier tout en conservant ses caractéristiques architecturales ou urbanistiques majeures.

Remembrement

La loi de 1970, dans son premier article, fixe les objectifs que doit atteindre le remembrement:

- regrouper de façon optimale et rationnelle les parcelles en fonction de l'affectation escomptée des sols et de la rentabilité maximale pour l'exploitation des terres;
- agrandir certaines exploitations dont la trop petite taille ne permet pas d'atteindre une rentabilité suffisante;
- entreprendre des travaux de génie rural: voiries, voies d'écoulement des eaux, améliorations foncières…
- prendre en compte la préservation et l'aménagement des sites.

Rénovation urbaine

Action d'aménagement globale et concertée, d'initiative communale, qui vise à restructurer, assainir ou réhabiliter un périmètre urbain de manière à y favoriser le maintien ou le développement de la population locale et à promouvoir sa fonction sociale, économique et culturelle dans le respect de ses caractéristiques culturelles et architecturales propres. L'opération de rénovation urbaine vise à maintenir et à améliorer l'habitat.

Réseau d'égouts séparatif

Réseau d'égouts constitué de deux conduites, l'une récoltant les eaux usées et l'autre récoltant les eaux de pluie. Ce type de réseau est fortement recommandé par la Région wallonne via le Règlement général d'assainissement des eaux urbaines résiduaires, pour tout nouveau réseau d'égouttage ou pour toute rénovation de réseau existant.

Réseau d'égouts unitaire

Réseau d'égouts constitué d'une seule conduite récoltant à la fois les eaux usées et les eaux de pluie. La majorité des réseaux existants sont de ce type.

Résumé non technique

Le document présentant les principaux résultats de l'étude d'incidences, une synthèse des impacts du projet sur l'environnement, une présentation des mesures envisagées pour éviter, réduire les effets négatifs du projet sur l'environnement et, si possible, y remédier.

Revitalisation urbaine

Action visant, à l'intérieur d'un périmètre défini, l'amélioration et le développement intégré de l'habitat, en ce compris les fonctions de commerce et de service, par la mise en œuvre de conventions associant la commune et le secteur privé.

Rive droite, rive gauche

Pour distinguer la droite de la gauche, dans un canal latéral comme dans une rivière, il suffit de considérer la voie d'eau en se plaçant face à l'aval, c'est-à-dire généralement dans le sens de l'écoulement. Dans le cas d'un canal de jonction, la méthode est la même mais l'amont et l'aval sont définis réglementairement.

Roches

Les roches peuvent être :

- sédimentaires : formées par le dépôt plus ou moins continu de matériaux prélevés sur les continents après altération des roches préexistantes, transport par des agents mécaniques externes (eau ou vent) et processus biochimiques et physico-chimiques ;
- métamorphiques : qui ont été modifiées (avec recristallisation) dans la croûte terrestre, sous l'effet de la température et de la pression ;
- magmatiques : provenant de la cristallisation d'un magma.

Les roches les plus souvent rencontrées dans nos régions sont :

- Argile : Roche sédimentaire meuble, imperméable, grasse au toucher et qui, imbibée d'eau peut être façonnée.
- Calcaire : Roche sédimentaire essentiellement formée de carbonate de calcium, elle présente la particularité d'être facilement soluble dans l'eau. Les dolomies sont également des roches calcaires.
- Grès : Roche sédimentaire détritique formée essentiellement de grains de quartz réunis par un ciment siliceux ou calcaire. Il existe de nombreuses variété, dont les psammites par exemple.
- Schiste : Roche sédimentaire ou métamorphique susceptible de se débiter en feuillets (ardoise par exemple).

Ces roches peuvent être couvertes de dépôts superficiels, tels que des limons éoliens (particules très fines déposées par le vents, des dépôts fluviatiles (caillouteux), etc.

Rudérale(s) (végétation/espèces)

Végétation pionnière des endroits perturbés par l'homme (végétation rudérale).

Désigne une plante qui vit sur les décombres et les milieux enrichis en azote comme l'ortie.

Rurbanisation

Processus d'urbanisation de l'espace rural par déploiement de l'habitat au sein d'une grande étude rurale et dissémination de noyaux d'habitat isolés les uns par rapport aux autres.

Schéma de développement de l'espace régional (SDER)

Document de nature stratégique et indicative procurant une perspective de développement territorial pour l'ensemble de la Wallonie.

Le SDER propose un Projet de structure spatiale pour la Wallonie qui se base sur :

- les aires de coopération ;
- les régions agro-géographiques ;
- les pôles ;
- les eurocorridors ;
- les axes majeurs de transport ;
- les nœuds de communication (aéroports, ports, gares de TGV, plates-formes multimodales) ;
- les points d'ancrage et les points d'appui.

« Cette structure risque de ne rester qu'une simple image si les pouvoirs publics responsables, à tous les niveaux, ne participent pas efficacement à sa mise en œuvre et si l'on ne parvient pas obtenir une adhésion active du secteur privé et de la population pour qu'elle se réalise progressivement. En effet, c'est aux instances locales, sous-régionales et

régionales qu'il revient de tirer parti, de préciser, de déployer et de concrétiser les pistes proposées. Dans cette optique, les autorités régionales encourageront les initiatives qui renforceront la structure spatiale. » [Extrait du SDER].

Schéma de structure communal (SSC)
Document d'orientation, de gestion et de programmation du développement de l'ensemble du territoire communal.

SEVESO
Directive européenne relative aux risques d'accidents industriels. Celle-ci impose des exigences en matière de sécurité et met l'accent, entre autres, sur les mesures de prévention, les programmes d'inspection des entreprises et l'urbanisation autour des usines à haut risque. La Directive européenne a été transposée en législation belge par une loi fédérale portant assentiment à l'accord de coopération du 21 juin 1999 entre l'État fédéral, les Régions wallonne, flamande et de Bruxelles-Capitale, relatif à la maîtrise de dangers liés aux accidents majeurs impliquant des substances dangereuses.

Site d'Activités Economiques Désaffecté (SAED)
Ensemble de biens, principalement des immeubles bâtis ou non bâtis, qui ont été le siège d'une activité économique et dont le maintien dans l'état actuel est contraire au bon aménagement du site. Est prise en considération toute activité industrielle, artisanale, de commerce, de services ou autre, pour autant qu'elle soit de nature économique.

Substratum
Roche en place plus ou moins masquée par des dépôts superficiels.

Surface agricole utile (SAU)
Surface des terres dédiée à l'activité agricole.

Système d'information géographique (SIG)
Système informatique rassemblant diverses sources d'informations repérées dans l'espace, structuré de façon à pouvoir les combiner et en extraire des synthèses utiles à la décision.

T

Topographie
Disposition, relief d'un lieu.

Transit
Lieu de passage de personnes ou de biens au cours de leurs déplacements, qui nécessitent parfois une halte ou un transbordement.

Typologie
Etude des traits caractéristiques dans un ensemble de données, en vue d'y déterminer des types, des systèmes.

U

Ubac
Versant abrité du soleil (opposé à adret).

Unité paysagère
Portion de territoire embrassée par la vue humaine au sol et délimitée par des horizons visuels (hauteurs ou lisières).

Unité Véhicule Particulier (UVP) → Equivalent Véhicule Particulier (EVP)

Urbanisation

Processus d'agglomération spatiale. Concentration croissante des populations, essentiellement dans les grandes villes et dans les agglomérations urbaines.
Selon les contextes, ce terme connaît d'autres significations :

- dans un contexte historique : formation des villes ;
- dans un contexte sociologique : diffusion des valeurs et du mode de vie urbains.

Vallée

Forme allongée creusée par un cours d'eau, ouverte à son extrémité aval et constituée par la convergence de deux versants plus ou moins pentus.

Véhicule lent

Tout véhicule automobile, y compris les tracteurs agricoles ou forestiers, dont la vitesse maximale en palier ne peut, par construction et d'origine, dépasser les 30 km/h. Cette vitesse est la vitesse normale théorique. Elle peut être supérieure de 10 % lors de la vérification pratique.

Versant

Surface en pente entre un sommet ou une ligne de points hauts (crête, rebord de plateau) et une ligne de points bas (pied de versant). Si la pente est verticale (90°), on parlera de falaise ou d'abrupt.

Zone agricole *(au sens du plan de secteur)*

La zone destinée à l'agriculture et aux infrastructures qui en découlent.

Zone d'habitat *(au sens du plan de secteur)*

La zone principalement destinée à la résidence.

Zone d'habitat à caractère rural *(au sens du plan de secteur)*

La zone principalement destinée à la résidence et aux exploitations agricoles.

Zone d'initiative privilégiée (ZIP)

Zone dont le périmètre est délimité par le Gouvernement dans le but de permettre des aides spécifiques et l'adaptation des aides existantes dans certaines zones géographiques déterminées.

Zone de recul

Espace compris entre l'alignement et la façade de la construction.

Zones de prévention des eaux potabilisables

Le Gouvernement détermine les prises d'eau (captages) qui bénéficient d'une zone de prévention. Sans préjudice des dispositions relatives à la législation sur la protection des eaux de surface contre la pollution et relatives aux déchets, le Gouvernement peut, à l'intérieur des zones de prévention, interdire, réglementer ou soumettre à (permis d'environnement ou déclaration) : le transport, l'entreposage, le dépôt, l'évacuation, l'enfouissement, le rejet et l'épandage de matières susceptibles de polluer les eaux et tous les ouvrages, activités, travaux, plantations et installations, ainsi que les modifications du sol et du sous-sol susceptibles de polluer les eaux.

Zone résidentielle

Aménagement de voiries répondant à des conditions particulières, dont les principes les plus importants sont le partage d'un espace public de plain-pied entre tous les usagers et la limitation de la vitesse à 20 km/h.

3. LEXIQUE SPECIFIQUE AU THEME DE LA SANTE

Association statistique

Relation, démontrée par des tests statistiques, entre une exposition et un effet sur la santé. L'existence d'une association statistique n'implique pas nécessairement un lien de cause à effet.

Biais

Erreur systématique dans le déroulement d'une étude épidémiologique qui en fausse les résultats.

Biais de publication

La littérature scientifique internationale publie généralement des études épidémiologiques suggérant une association entre un facteur d'exposition et une maladie. Par contre, les études épidémiologiques indiquant l'absence d'une association ne font pas systématiquement l'objet d'une publication.

Bioaccumulation

Accumulation de substances chimiques chez les êtres vivants, directement à partir du milieu ou indirectement par l'intermédiaire de la chaîne alimentaire.

Emission

Substances rejetées dans l'atmosphère par une source quelconque : source fixe (ex. : centrale électrique, industrie), source diffuse (ex. : chauffage domestique, élevage agricole) ou source mobile (ex. : transport routier).

Fréquence

La fréquence est le nombre de cycles identiques et réguliers d'un phénomène pendant une seconde. La fréquence s'exprime en Hertz (Hz).

Immission

Concentration d'un polluant dans l'air ambiant ou son dépôt sur les surfaces en un temps donné.

Incidence

L'incidence est le nombre de nouveaux cas pathologiques survenant dans une population donnée au cours d'une période déterminée.

Odds ratio (OR)

Dans les études *rétrospectives ou* « *cas-témoins* », l'odds ratio (appelé aussi « rapport croisé ») mesure l'association entre un facteur d'exposition et la présence d'une maladie.
Si la valeur de l'odds ratio est supérieure à 1, l'association entre la maladie et le facteur d'exposition est positive (augmentation du risque).
Si la valeur de l'odds ratio est inférieure à 1, l'association entre la maladie et le facteur d'exposition est négative (diminution du risque).
Si la valeur de l'odds ratio est égale à 1, il n'y a pas d'association entre la maladie et le facteur d'exposition.

Ototoxique

Substance toxique pour l'oreille.

Prévalence

La prévalence est la proportion de sujets atteints d'une maladie dans une population donnée.

Risque relatif (RR)

Dans les études *prospectives* et les études *transversales*, le risque relatif mesure l'association entre un facteur d'exposition et l'existence d'une maladie.

Si la valeur du risque relatif est supérieure à 1, l'association entre la maladie et le facteur d'exposition est positive (augmentation du risque).

Si la valeur du risque relatif est inférieure à 1, l'association entre la maladie et le facteur d'exposition est négative (diminution du risque). Le fait d'être exposé au facteur protège de la maladie.

Si la valeur du risque relatif est égale à 1, il n'y a pas d'association entre la maladie et le facteur d'exposition.

ANNEXE DOCUMENTAIRE

ANNEXE I.4.5.1.

CARACTERISTIQUES ROUTIERES ET AUTOROUTIERES
MET – Direction des Structures routières – D113

MINISTERE WALLON DE L'EQUIPEMENT ET DES TRANSPORTS
D.G.1 - DIRECTION GENERALE DES AUTOROUTES ET DES ROUTES

IG.11
DIVISION DES
PROGRAMMES
ET DE L'EXPLOITATION

D.113
DIRECTION DES
STRUCTURES ROUTIERES

Note à
Messieurs les Inspecteurs Généraux de la DG.1
Messieurs les
- Premiers Ingénieurs en Chef-Directeurs
- Ingénieurs en Chef-Directeurs
- Ingénieurs Industriels Directeurs
- Directeurs

CT.98.12(01)

D.113

CARACTERISTIQUES ROUTIERES ET AUTOROUTIERES

D.434 - 97/0091

M.E.T. - D.113 - Rue de l'Industrie, 27 - B-1400 Nivelles - Tél. 067/21.18.60 - Fax 067/21.64.01

TABLE DES MATIERES

1. CLASSIFICATION DES ROUTES ET AUTOROUTES 3
   1.1. INTRODUCTION 3
   1.2. DIMENSIONNEMENT TRANSVERSAL 3
   1.3. VITESSES DE BASE 4
2. CARACTERISTIQUES GEOMETRIQUES 4
   2.1. PROFILS EN TRAVERS-TYPES 4
      2.1.1. Profil en travers-type des autoroutes 4
      2.1.2. Profil en travers-type des routes à 2 x 2 voies de circulation 5
      2.1.3. Profil en travers-type des routes à 2 voies de circulation 5
   2.2. TRACE EN PLAN 5
      2.2.1. Alignements 6
      2.2.2. Arc de cercle 6
      2.2.3. Courbes de raccordement - Arcs de clothoïde 6
         2.2.3.1. Longueur de raccordement progressif 7
         2.2.3.2. Choix du paramètre de la clothoïde 7
         2.2.3.3. Relation Clothoïde - Arc de cercle 7
      2.2.4. Distance de visibilité 7
         2.2.4.1. Distance d'arrêt 8
         2.2.4.2. Distance de dépassement 8
         2.2.4.3. Distance de manoeuvre de dépassement 8
   2.3. PROFIL EN TRAVERS 8
      2.3.1. Dévers 8
         2.3.1.1. Limitation du dévers 8
         2.3.1.2. Variation du dévers 9
      2.3.2. Pente résultante 9
      2.3.3. Dégagement latéral 9
      2.3.4. Surlargeur en courbe 10
      2.3.5. Voie supplémentaire pour véhicules lents 10
      2.3.6. Modifications de profil en travers 11
         2.3.6.1. Voies d'insertion et de décélération 11
         2.3.6.2. Raccordement de profils en travers différents 11
   2.4. PROFIL EN LONG 11
      2.4.1. Rayon convexe minimum 11
      2.4.2. Rayon concave minimum 12
3. ADAPTATION DES CARACTERISTIQUES AUX CIRCONSTANCES LOCALES 12
4. GABARIT DES OUVRAGES D'ART 13
   4.1. AUTOROUTE 12
      4.1.1. Passage supérieur 13
      4.1.2. Passage inférieur 13
   4.2. ROUTE A DEUX OU A DEUX FOIS DEUX VOIES DE CIRCULATION 13
      4.2.1. Passage supérieur 13
      4.2.2. Passage inférieur 13
      4.2.3. Passages inférieur et supérieur 13
5. CONSTRUCTION PAR PHASES 14
   5.1. REALISATION EN PREMIERE PHASE DES TRONÇONS LES PLUS RENTABLES 14
   5.2. CONSTRUCTION EN PREMIERE PHASE D'UNE SEULE CHAUSSEE, DANS LE CAS D'UNE ROUTE PROJETEE A DEUX CHAUSSEES 14
   5.3. CONSTRUCTION EN DEUXIEME PHASE DU REVETEMENT EN BETON 14

1. CLASSIFICATION DES ROUTES ET AUTOROUTES

1.1. INTRODUCTION

La présente circulaire traite des caractéristiques relatives aux modernisations et constructions en site neuf des routes et autoroutes, et est applicable dès sa date de parution. Elle remplace et annule la circulaire AWA 205/91/02685.

Elle est en conformité avec la loi du 15 mars 1985 (Moniteur Belge du 19 novembre 1985) portant approbation de l'Accord européen sur les grandes routes de trafic international et des Annexes, faits à Genève le 15 novembre 1975.

Les caractéristiques sont toujours applicables aux différents types d'autoroutes et de routes mentionnés ci-après, sauf circonstances exceptionnelles. Dans ce cas, la dérogation doit faire l'objet d'une demande préalable avec justification motivée et d'un accord du Directeur Général des Autoroutes et des Routes.

En particulier, les gabarits des routes et autoroutes en agglomération doivent toujours être adaptés aux circonstances locales (largeurs disponibles, trottoirs, parkings, pistes cyclables, voies de tram, ...). C'est la raison pour laquelle aucun des profils-type repris dans la présente circulaire n'est applicable intégralement aux agglomérations.

Les nouvelles routes à 4 voies de circulation sans séparation centrale (terre-plein ou dispositif de sécurité) ne sont plus prévues pour des raisons de sécurité. Il en va de même des routes à 3 voies de circulation.

Ces profils en travers-types ne comprennent ni les fossés, ni les talus, ni les autres emprises de terrain nécessaires pour l'implantation de certains équipements particuliers (installations annexes sur autoroute, levées de terre, murs antibruit, bassins d'orages, dispositifs de sécurité, ...) qui sont abordés dans des circulaires spécifiques.

Les pistes cyclables sont quant à elles aménagées conformément aux documents ci-après :
- « Aménagements cyclables » - Institut Belge pour la Sécurité Routière - Septembre 1990
  Recommandations pour l'application de la nouvelle réglementation.
  (A.R. et A.M. du 20 juillet 1990 - Ministère des Communications).
- « Aménagements cyclables » - Institut Belge pour la Sécurité Routière - Juin 1996
  Recommandations pour une infrastructure à la mesure des cyclistes.

Le dimensionnement des structures routières fait l'objet d'une circulaire particulière et n'est donc pas repris dans le présent document.

1.2. DIMENSIONNEMENT TRANSVERSAL

Le choix du profil en travers-type sera déterminé selon les critères suivants :

- route à 2 voies de circulation	$T < 9.000$
- route à 2 x 2 voies de circulation	$9.000 < T < 18.000$
- autoroute à 2 x 2 voies de circulation	$18.000 < T < 40.000$
- autoroute à 2 x 3 voies de circulation	$40.000 < T$

T : trafic moyen journalier (toutes catégories de véhicules confondues) cumulé des deux sens de circulation, estimé après 10 années de mise en service (20 ans pour les revêtements en béton) et exprimé en EVP (annexe 1).

Des dérogations peuvent être demandées lorsque, dans les deux sens, le trafic à l'heure de pointe est supérieur à 15 % du trafic moyen journalier, lorsque le trafic des poids lourds est supérieur à 30 % du trafic moyen journalier ou dans d'autres cas exceptionnels à justifier (carrefours rapprochés, feux tricolores, pentes élevées, ...).

1.3. VITESSES DE BASE

La vitesse de base qui intervient pour fixer les caractéristiques géométriques est la vitesse de sécurité à laquelle les véhicules peuvent circuler dans les sections à tracé curviligne et à profil en long à pente variable.

Elle est choisie par l'auteur de projet en fonction des contingences locales (voir tableau 1).

Réseaux	Voies		Vitesses de base (km/h)		
	Nombre	Largeur	120	90	50
Autoroutes	2 x 3 2 x 2	3,50 m	x	x	
Routes	2 x 2 2	3,50 m 3,50 m	x	x x	x x
Echangeurs	1	3,50 m	x	x	x

Tableau 1

2. CARACTERISTIQUES GEOMETRIQUES

2.1. PROFILS EN TRAVERS-TYPES

2.1.1. Profil en travers-type des autoroutes (planche 1)

Les autoroutes sont des voies publiques ayant été classées comme telles par arrêté royal avant la régionalisation des infrastructures routières (loi du 8 août 1988) ou par arrêté de l'Exécutif Régional Wallon depuis lors.

Le profil en travers-type est constitué d'une plate-forme de 28,50 m de largeur (35,80 m si le trafic est supérieur à 40.000 véh./jour) comportant en section courante :

- 2 x 2 (2 x 3) voies de circulation de 3,50 m de largeur chacune, marquages non compris;
- 2 zones de sécurité de 2,50 m de largeur;
- 2 terre-pleins latéraux de 2,00 m de largeur, comprenant éventuellement un filet d'eau de 0,50 (0,75) m de largeur, un dispositif de drainage, des câbles électriques et/ou téléphoniques, des postes téléphoniques, des glissières de sécurité, etc ...;
- un terre-plein central de 4,40 m de largeur (11,70 m si un élargissement ultérieur de l'autoroute est prévu), comprenant deux séparateurs New-Jersey à profil double en béton, un dispositif de drainage, éventuellement des poteaux d'éclairage et, si nécessaire, un ou deux filets d'eau de 0,50 (0,75) m de largeur.

2.1.2. Profil en travers-type des routes à 2 x 2 voies de circulation (planche 2)

Le profil en travers-type est constitué d'une plate-forme de 28,50 m de largeur comportant en section courante :

- 2 x 2 voies de circulation de 3,50 m de largeur chacune, marquages non compris;
- 2 surlargeurs de 1,00 m chacune, comprenant éventuellement un filet d'eau de 0,50 m de largeur;
- 2 terre-pleins latéraux de 3,50 m de largeur, comprenant éventuellement un dispositif de drainage, des glissières de sécurité, etc...;
- 1 terre-plein central de 4,40 m de largeur, comprenant éventuellement un ou deux filets d'eau de 0,50 m de largeur et un séparateur New-Jersey à profil double en béton.

Des zones d'immobilisation de 60 m de longueur sur 2,50 m de largeur sont réalisées tous les kilomètres environ.

A l'approche d'un carrefour à niveau, le terre-plein central est élargi jusqu'à une largeur de 6 m pour permettre la création d'une voie supplémentaire à l'usage des véhicules virant à gauche et du stockage de ceux traversant la route.

Cet élargissement sera repris sur les accotements de façon à maintenir une largeur constante de plate-forme de 28,50 m. Sa longueur est déterminée en fonction de l'importance du courant de circulation virant à gauche.

2.1.3. Profil en travers-type des routes à 2 voies de circulation (planche 3).

Le profil en travers-type est constitué d'une plate-forme de 16,00 m de largeur comportant en section courante :

- 2 voies de circulation de 3,50 m de largeur chacune, marquages compris;
- 2 filets d'eau de 0,50 m de largeur;
- 2 terre-pleins latéraux de 4,00 m de largeur, comprenant éventuellement un dispositif de drainage, des glissières de sécurité, des pistes cyclables, etc ...

Selon les nécessités, des zones d'immobilisation de 60 m de longueur sur 2,50 m de largeur sont réalisées.

En cas de réalisation d'un revêtement en B.A.C. ou en dalles de béton, le filet d'eau sera bétonné en même temps que la voie de circulation, sans séparation.

A l'approche d'un carrefour important, un élargissement local est réalisé pour permettre la création d'une voie de circulation supplémentaire.

Cet élargissement sera repris sur les accotements de façon à maintenir une largeur constante de plate-forme de 16,00 m. Sa longueur est déterminée en fonction de l'importance du courant de circulation virant à gauche.

2.2. TRACE EN PLAN

L'axe est formé d'alignements, d'arcs de cercle et de courbes de raccordement.

2.2.1. Alignements

La longueur totale des alignements doit être limitée afin d'améliorer l'intégration esthétique de la route dans le site et de supprimer l'effet de monotonie pour le conducteur.

2.2.2. Arc de cercle

Le rayon minimum d'un arc de cercle pouvant être parcouru en toute sécurité à la vitesse V est déterminé par la formule

$$R \geq \frac{V^2}{127\left[i + \frac{2}{3}\sqrt{0{,}75\,\varnothing_c^2 + p\,\varnothing_c - p^2}\right]} \quad (1)$$

où V = vitesse de base de l'itinéraire (km/h)
i = dévers (m/m)
p = pente (m/m)
$\varnothing_c = 0{,}45\left(1 - 0{,}05\sqrt{V}\right)$: coefficient de frottement longitudinal calculé.

Les valeurs minimum de R pour les 3 vitesses de base 120,90 et 50 km/h. figurent à la planche 4.

Dans ce tableau, les valeurs en grisé ne sont utilisées que pour des chaussées à sens unique indépendantes.

Le rayon déterminé par la formule (1) constitue un minimum absolu. Si les circonstances locales ne permettent pas de respecter cette valeur, une limitation de vitesse devra obligatoirement être imposée. Par ailleurs, il est recommandé d'appliquer au rayon calculé un coefficient de sécurité de 1,5 à 2, de façon à tenir compte des vitesses réellement pratiquées et à améliorer le confort.

2.2.3. Courbes de raccordement - Arcs de clothoïde

Il est nécessaire de prévoir des courbes de raccordement entre alignements et arcs de cercle ou entre arcs de cercle de même sens ou de sens différents quelles que soient les valeurs des rayons de courbure.

La courbe de raccordement utilisée est l'arc de clothoïde dont l'équation est :

$$l \times r = A^2 \quad (2)$$

où : l est la longueur d'arc instantanée,
r le rayon instantané et
A le paramètre de la clothoïde.

2.2.3.1. Longueur de raccordement progressif

La longueur de raccordement L_r doit satisfaire aux 2 conditions suivantes :

$$L_r \geq \frac{V - V_R^2}{127\,(p + \varnothing_c)} \quad (3)$$

où V_R = vitesse limite (km/h) dans la courbe de rayon R (m)
V = vitesse de base de la section précédant la courbe de raccordement (km/h)

$$L_r \geq \frac{V + V_R}{3{,}6}\left(\frac{V_R^2}{12{,}96.R} - gi_R + gi\right) \quad (4)$$

où g = accélération de la pesanteur (9,81m/sec²)
i_R = dévers dans la courbe de rayon R
i = dévers dans la section précédant la courbe de raccordement

La première condition, dite condition de sécurité, doit permettre une réduction progressive de la vitesse de base de l'itinéraire (V) jusqu'à la vitesse limite dans la courbe de rayon R (V_R).

La deuxième condition est une condition de confort visant à limiter la variation de force centrifuge à laquelle est soumis le véhicule.

2.2.3.2. Choix du paramètre de la clothoïde

La valeur de A est déduite des équations (1) à (4).

$$A = \sqrt{L_r \times R} \quad (5)$$

Les relations suivantes doivent être vérifiées :

$\frac{R}{3} < A < R$ (6) : condition d'esthétique et d'introduction du dévers

$A_{min} > 0{,}17\sqrt{V^3}$ (7) : condition de confort

En aucun cas, la valeur de A ne peut être inférieure à la valeur A_{min} donnée par (7).

2.2.3.3. Relation Clothoïde - Arc de cercle

L'angle T (changement de direction de la clothoïde) doit être examiné sous le rapport du changement de direction total G (voir planche 6).

Le changement de direction d'un arc de cercle est le double de celui d'une clothoïde de même développement et de même rayon de courbure final.

2.2.4. Distance de visibilité

Le tracé en plan doit garantir à l'usager une distance de visibilité lui permettant de s'arrêter à temps devant un obstacle et d'effectuer une manoeuvre de dépassement en toute sécurité.

2.2.4.1. Distance d'arrêt

La distance d'arrêt est la distance permettant à un véhicule de s'arrêter devant un obstacle, y compris la distance de perception et de réflexe (DPR). Cette dernière est inclue dans les valeurs indiquées à la planche 5 qui donne les distances d'arrêt en alignement droit en fonction de la vitesse et de la pente, ainsi que les distances d'arrêt en courbe. Ces dernières sont exprimées en fonction de la vitesse, de la pente et du dévers, pour un rayon de courbure égal au rayon minimum donné par la planche 4.

2.2.4.2. Distance de dépassement

La distance de dépassement est donnée par la formule simplifiée :

$D_d = 4\,V$ (8)

où D_d = distance de dépassement (m)
V = vitesse de base (km/h)

Cette distance est en fait double de la distance strictement nécessaire au dépassement de façon à tenir compte de l'apparition d'un véhicule arrivant en sens inverse à la même vitesse.

2.2.4.3. Distance de manoeuvre de dépassement

La distance de manoeuvre de dépassement est la distance permettant à un véhicule ayant entamé une manoeuvre de dépassement d'y renoncer en freinant en cas d'apparition d'un véhicule arrivant en sens inverse.

Les distances de dépassement et de manoeuvre de dépassement sont données en fonction de la vitesse de base au tableau 2 ci-dessous.

Vitesse de base	90 km/h	50 km/h
Distance de dépassement D_d	360	200
Distance de manoeuvre de dépassement D_m	260	90

Tableau 2

2.3. PROFIL EN TRAVERS

2.3.1. Dévers

En alignement droit, le dévers est de 2,5 %

2.3.1.1. Limitation du dévers

On considère qu'un tiers au maximum de la force centrifuge peut être équilibrée par le dévers. La limitation de celui-ci a pour but d'éviter le basculement de véhicules dont le centre de gravité est élevé.

La valeur du dévers est alors donnée par la formule suivante :

$$i \leq \frac{1}{3} x \frac{V^2}{R} x \frac{1}{g} \quad (9)$$

ou par $$i \leq \frac{V^2}{381{,}4 x R} \quad (10)$$

dans lesquelles : i = dévers
R = rayon exprimé en m
V = vitesse de base exprimée en km/h
g = accélération de la pesanteur (9,81 m/s²)

Lorsque le dévers calculé suivant cette formule est inférieur à 2,5 %, on réalise le profil normal avec des pentes transversales de 2,5 %.
En principe, la formule (10) est automatiquement vérifiée si le rayon est calculé en fonction de la formule (1) et de la planche 4.

2.3.1.2. Variation du dévers

La variation du dévers se fait dans la courbe de raccordement.

En vue de faciliter l'écoulement des eaux de surface en cas d'inversion de dévers, la longueur de la zone de variation satisfait aux relations suivantes :

$$L_V \leq 200\, h \text{ avec } h = B\,(|\alpha_1| + |\alpha_2|) \quad (11)$$

où L_V = longueur (en cm) de variation
B = largeur (en mètres) de la (ou des) voie(s) concernée(s)
α_1 = dévers (en %) en amont de la zone de raccordement
α_2 = dévers (en %) en aval de la zone de raccordement

N.B. : Dans toute la mesure du possible, il y a lieu d'éviter les inversions de dévers sur autoroute et route à 2 x 2 voies de circulation.

2.3.2. Pente résultante

La pente résultante maximale en fonction de la déclivité longitudinale et du dévers est limitée conformément à la planche 7.

Exemple : pour V = 120 km/h et p = 3,5 %, le dévers sera limité à 3,5 %.

Dans la zone de transition où le dévers s'annule, la pente résultante minimale doit être de 1 % afin d'assurer un bon écoulement de l'eau.

2.3.3. Dégagement latéral

Afin d'assurer une distance minimale de visibilité dans les courbes en plan, il y a lieu de prévoir un dégagement suffisant des obstacles latéraux.

La distance minimum entre le bord de la route et un obstacle est donné par la formule :

$$d = \frac{D_f^2}{8(R-2)} - 1{,}5 \quad (12)$$

d = distance entre le bord de la route et un obstacle (m)
R = rayon en plan (m)
D_f = distance d'arrêt correspondant au rayon R (m)

2.3.4. Surlargeur en courbe

L'encombrement transversal d'un véhicule est plus grand en courbe qu'en alignement droit. Il y a donc lieu d'appliquer, dans les courbes de faible rayon, par voie de circulation, une surlargeur calculée par la formule suivante :

$$E = \frac{100}{R + \sqrt{R^2 - 100}} \quad (13)$$

E = surlargeur (m)
R = rayon en plan (m)

Pour des raisons d'esthétique, cette surlargeur est de préférence introduite à l'intérieur du virage.

Le raccordement se fait de manière linéaire dans la courbe de raccordement, la surlargeur maximale étant maintenue tout au long de l'arc de cercle.

La surlargeur n'est pas d'application dans les courbes de plus de 200 m de rayon. Elle ne concerne donc en principe que les routes où la vitesse de base est de 50 km/h ou les bretelles de sortie de rayon inférieur à 200 m.

2.3.5. Voie supplémentaire pour véhicules lents

Dans certaines circonstances exceptionnelles, une voie supplémentaire pour véhicules lents peut être prévue en fonction de l'intensité du trafic, du pourcentage des véhicules lents, de la déclivité et de la longueur de la rampe. Ceci sera en particulier le cas si l'on se trouve dans l'obligation de réaliser des rampes supérieures aux valeurs maximales indiquées à la planche 4. La largeur de cette voie est identique à celle des autres voies en section courante. Dans le but de faciliter la réinsertion des véhicules lents, le retour au profil normal se fait par suppression de la voie de gauche (voie rapide) conformément à la planche 8.

2.3.6. Modifications du profil en travers

Les cas suivants peuvent se présenter :

a) voies d'insertion et de décélération pour autoroutes et routes à 2 x 2 voies de circulation.
b) raccordement de profils en travers différents entre autres lors de la modification du nombre de voies de circulation.

2.3.6.1. Voies d'insertion et de décélération (voir planche 9)

La largeur de la voie d'insertion ou de décélération, marquages non compris, est de 3,5 m. Lorsque le rayon de courbure est inférieur à 200 m, une surlargeur calculée conformément au 2.3.4. est appliquée.

Les voies d'insertion et de décélération comportent également une zone de sécurité de même largeur que celle de l'autoroute, sauf circonstances locales particulières.

2.3.6.2. Raccordement de profils en travers différents

La zone de raccordement doit avoir une longueur minimale de 250 m. En cas de modification du nombre de voies de circulation, il est recommandé de prévoir cette modification par la gauche, de sorte que le trafic le moins rapide soit le moins gêné. Quelques exemples sont donnés dans la circulaire générale sur la signalisation routière (partie III : Marques routières).
Chaque cas doit faire l'objet d'une étude particulière en fonction de la vitesse et des circonstances locales.

2.4. PROFIL EN LONG

Les éléments constitutifs du profil en long d'une route sont d'une part des droites (pentes ou rampes) et d'autre part des courbes de raccordement (paraboles) permettant de relier deux droites de déclivités différentes. Une courbe de raccordement présentant un angle saillant s'appelle un raccordement convexe (sommet de côte), par contre un angle rentrant s'appelle un raccordement concave (creux du profil en long).

2.4.1. Rayon convexe minimum

Dans les chaussées à sens unique, le rayon convexe minimum est fonction de la distance d'arrêt et est donné par la formule :

$$R_{p1} = \frac{D_f^2}{4,5} \quad (14)$$

D_f est la distance d'arrêt (m) donnée à la planche 5 (p est la plus grande des 2 rampes et toujours positif)

R_{p1} est le rayon convexe (m)

Dans les chaussées à double sens, le rayon convexe minimum (m) est fonction de la distance de manoeuvre de dépassement (D_m). Si les conditions le permettent, on calculera plutôt Rp en fonction de la distance de dépassement (D_d).

$$R_{p2} = \frac{D_m^2}{9} \quad (15) \quad \text{ou} \quad R_{p3} = \frac{D_d^2}{9} \quad (16)$$

Les valeurs de D_m et D_d sont données au tableau 2

2.4.2. Rayon concave minimum

Le rayon concave minimum (m) est calculé de façon à limiter l'accélération centrifuge.

$$R_{p4} = 0{,}3\ V^2 \quad (17)$$

ou V est la vitesse de base (km/h)

Le tableau 3 ci-après résume ces caractéristiques pour des voiries en alignement droit, présentant une perte égale au maximum autorisé en fonction de la vitesse de base.

Vitesse de base			120 km/h	90 km/h	50 km/h
Déclivité longitudinale maximale du profil en long			4 %	6 %	8 %
Rayon convexe minimal	- Chaussée à sens unique (R_{p1})		12.000 m	4.000 m	400 m
	- Chaussées à double sens	- permettant le dépassement en sécurité (R_{p3})		15.000 m	9.000 m
		- permettant la manoeuvre de dépassement en sécurité (R_{p2})		7.500 m	1.000 m
Rayon concave	- Minimum absolu suivant la technique routière (R_{p4})		4.500 m	2.500 m	750 m
	- Valeur souhaitée au point de vue esthétique de la route		20.000 m	15.000 m	10.000 m

Tableau 3

3. ADAPTATIONS DES CARACTERISTIQUES AUX CIRCONSTANCES LOCALES

Les caractéristiques sont adaptées aux circonstances locales afin de réserver à chacun des utilisateurs de la voirie (piétons, cyclistes et autres conducteurs) un espace suffisant compte tenu des contraintes (largeur entre alignements, visibilité, zone de stationnement, etc ...); ceci est notamment le cas en zone bâtie.

C'est pour cette raison que, d'une part la largeur des voies de circulation peut être inférieure à 3,5 m et d'autre part, la création d'une troisième ou d'une cinquième voie de circulation est autorisée en vue d'y réserver par marquage une voie de circulation pour les véhicules virant à gauche ou à droite.

Dans le cas des routes à 2 x 2 voies de circulation, lorsqu'il y a un intérêt évident à réduire l'emprise de la plate-forme (expropriations d'immeubles, difficultés techniques, etc ...), on peut diminuer localement la largeur des différents éléments (terre-plein, voies de circulation).

Les ronds-points sont conçus en fonction des directives du Vade-Mecum relatif aux carrefours giratoires (octobre 1992) édité par le M.E.T. - Direction Générale des Autoroutes et des Routes.

4. GABARIT DES OUVRAGES D'ART

Sur les autoroutes et les routes à 2 x 2 voies de circulation, une hauteur libre de 4,75 m doit être maintenue sur toute la largeur de la plate-forme. Sur les autres routes, cette hauteur est de 4,50 m minimum. Cette hauteur peut être augmentée sur les itinéraires utilisés par les transports d'objets indivisibles.

Au cas où l'ouvrage doit être équipé de glissières de sécurité latérales, celles-ci sont obligatoirement démontables de manière à permettre l'intervention de la plate-forme automotrice destinée à l'inspection périodique des ouvrages d'art.

4.1. AUTOROUTE

4.1.1. Passage supérieur

La distance orthogonale entre parements intérieurs des piles ou culées est égale à la largeur de la plate-forme, une pile peut être implantée en terre-plein central. Dans ce cas, un dispositif de protection doit être prévu sous forme d'élargissement de la base de la pile.

Le terre-plein latéral de 2 m est remplacé par un trottoir en saillie de même largeur.

4.1.2. Passage inférieur

La largeur hors tout de la section transversale de l'ouvrage d'art est égale à la largeur de la plate-forme (28,50 ou 35,80 m) et les dispositifs de sécurité sont compris dans les zones extérieures de 2 m.

4.2. ROUTE A DEUX OU A DEUX FOIS DEUX VOIES DE CIRCULATION

4.2.1. Passage supérieur

La distance orthogonale entre parements intérieurs des piles ou culées est égale à la largeur de la plate-forme, soit 26,20 m pour les routes à quatre voies et 14,50 m pour les routes à deux voies. Dans les routes à deux fois deux voies, une pile peut être implantée en terre-plein central et un dispositif de protection sous forme d'élargissement en base de pile doit alors être prévu.

4.2.2. Passage inférieur

La largeur hors tout de la section transversale de l'ouvrage d'art est égale à la largeur de la plate-forme, soit 26,20 m pour les routes à deux fois deux voies et 14,50 m pour les routes à deux voies.

4.2.3. Passages inférieur et supérieur

Les terres-pleins latéraux et les zones d'accotement sont réservés aux filets d'eau, dispositifs de sécurité en saillies, trottoirs et pistes cyclables éventuels.

5. CONSTRUCTION PAR PHASES

La construction par phases peut être envisagée en vue d'améliorer la rentabilité immédiate des investissements.

On distingue 3 cas :

5.1. REALISATION EN PREMIERE PHASE DES TRONÇONS LES PLUS RENTABLES

Il convient de réaliser d'abord les contournements d'agglomération complétées par des raccordements, éventuellement provisoires, à l'ancienne voirie. Les tronçons dédoublant les anciennes voiries seront réalisés en deuxième phase.

5.2. CONSTRUCTION EN PREMIERE PHASE D'UNE SEULE CHAUSSEE, DANS LE CAS D'UNE ROUTE PROJETEE A DEUX CHAUSSEES

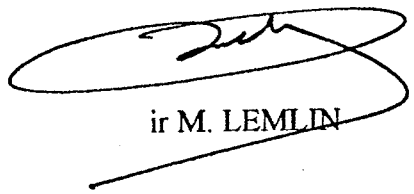
Lorsque l'étude de trafic montre que dans l'immédiat la circulation sera inférieure à 9.000 véhicules par jour, alors qu'elle est estimée supérieure à cette limite dans le futur, il y a lieu de ne prévoir en première phase qu'une des deux chaussées.

Dans ce cas, il convient d'examiner sur les plans technique et financier l'opportunité de réaliser en première phase les expropriations, les terrassements et les ouvrages inférieurs, conformément au profil en travers final à 2 x 2 voies de circulation. A cet effet, l'accord de Monsieur le Ministre est requis.

5.3. CONSTRUCTION EN DEUXIEME PHASE DU REVETEMENT EN BETON

Si les tassements importants de remblais ou du sous-sol sont attendus, on peut envisager le report de la construction du revêtement en béton de ciment, après une mise en service de quelques années sur une couche de roulement provisoire en enrobé bitumineux. En effet, cette technique permet de corriger aisément les déformations qui se seraient manifestées.

Le Directeur général des Ponts et Chaussées,



ir M. LEMLIN

Annexe 1 - Equivalence des véhicules

Le trafic journalier moyen est exprimé en « Equivalent de Véhicule Privé » (E.V.P.), l'étalon étant le véhicule automobile particulier.

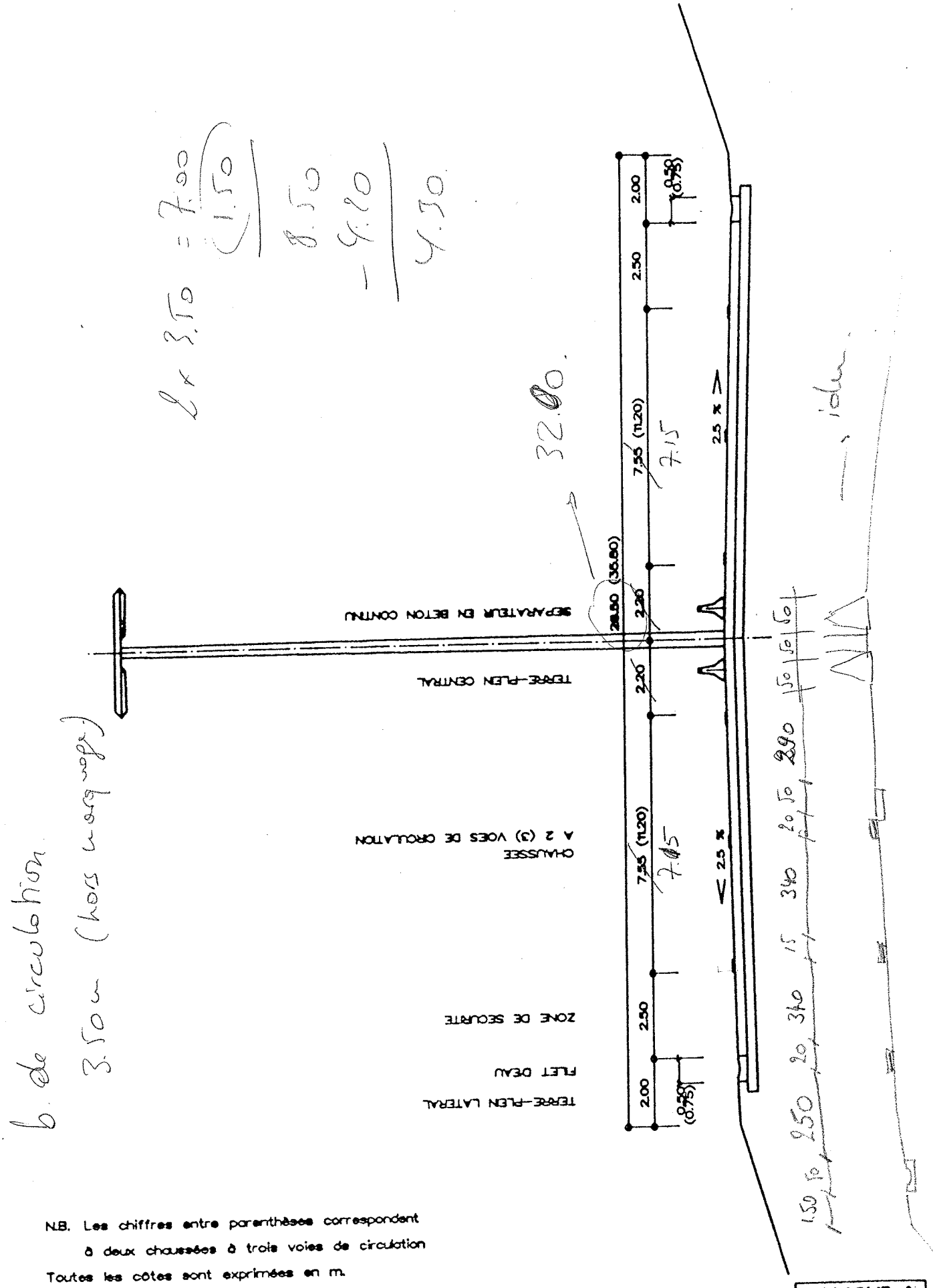
Le but de cette conversion est d'exprimer l'encombrement sur la route d'un véhicule quelconque en le remplaçant par un nombre de véhicules automobiles particuliers présentant le même encombrement en ce qui concerne le trafic.

Le coefficient d'équivalence dépend non seulement de l'encombrement du véhicule concerné, mais également du profil en long de la route.

Les coefficients correspondant aux différents véhicules lourds figurent au tableau ci-dessous.

Type de véhicule	Terrain plat	Terrain accidenté	Terrain montagneux
Camion	1,7	4,0	8,0
Bus/Car	1,5	3,0	5,0
Train routier	2,0	5,0	9,0

PROFIL EN TRAVERS-TYPE DES AUTOROUTES



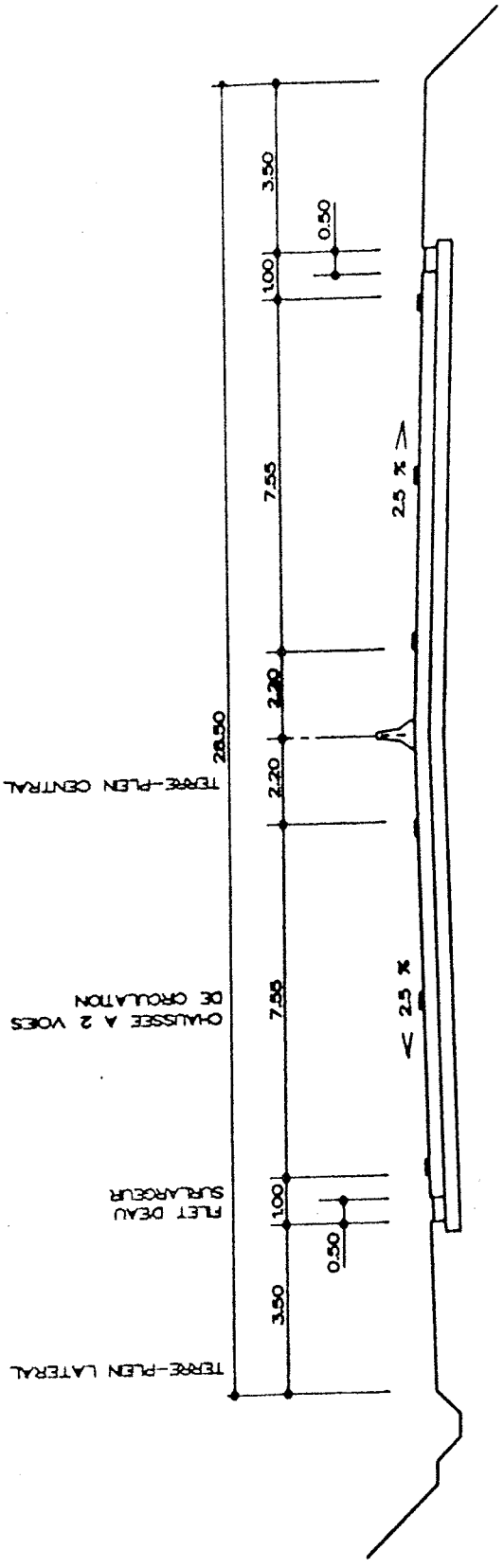
N.B. Les chiffres entre parenthèses correspondent à deux chaussées à trois voies de circulation

Toutes les côtes sont exprimées en m.

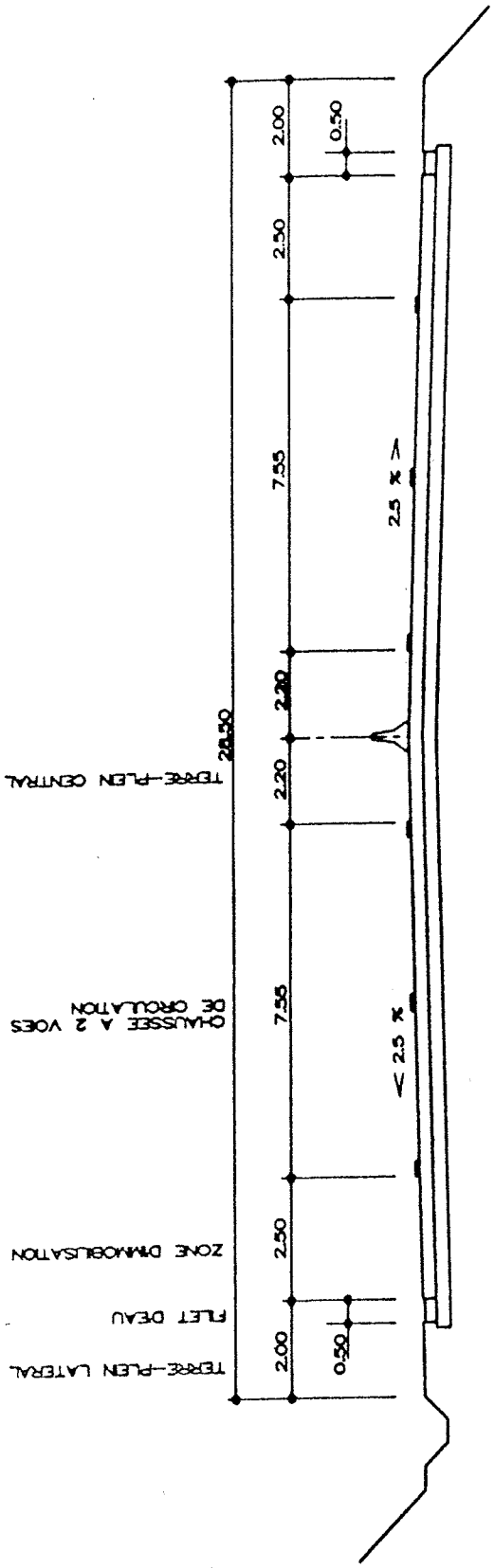
PLANCHE 1

A 2X2 VOIES DE CIRCULATION

A. SECTION COURANTE



B. SECTION AU DROIT D'UNE ZONE D'IMMOBILISATION



Toutes les côtes sont exprimées en m.

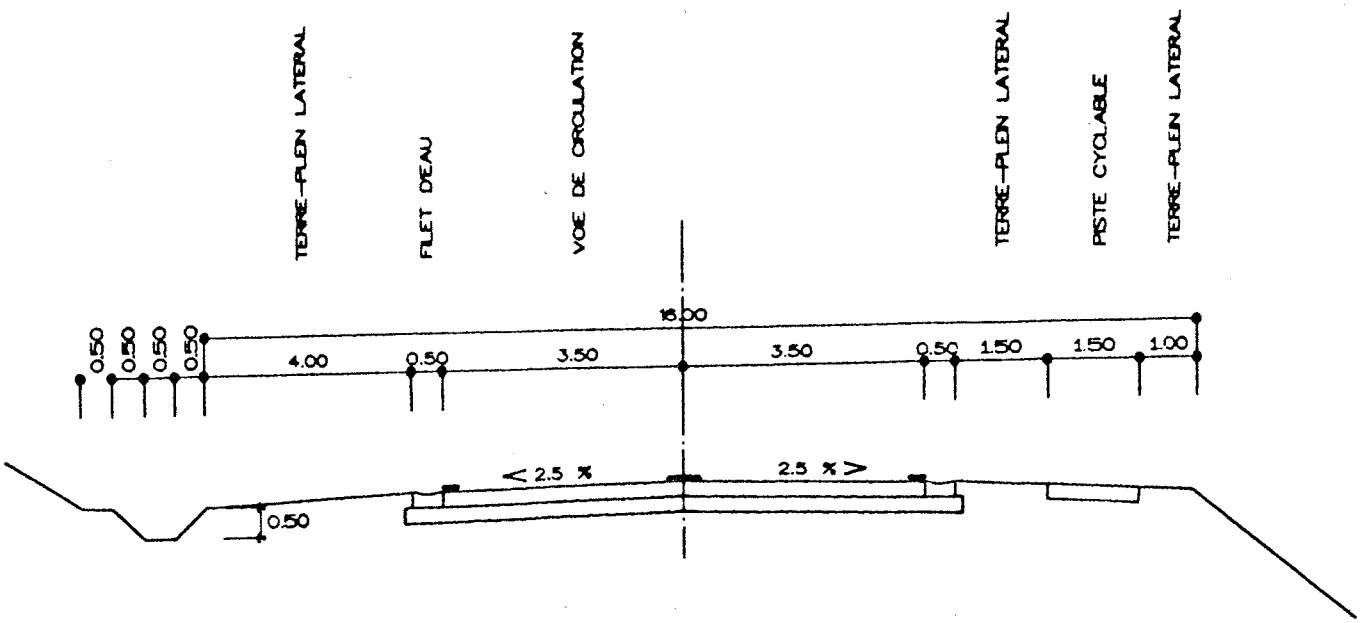
PLANCHE 2

PROFIL EN TRAVERS-TYPE DES ROUTES A 2 VOIES DE CIRCULATION

A. SECTION COURANTE

sans piste cyclable

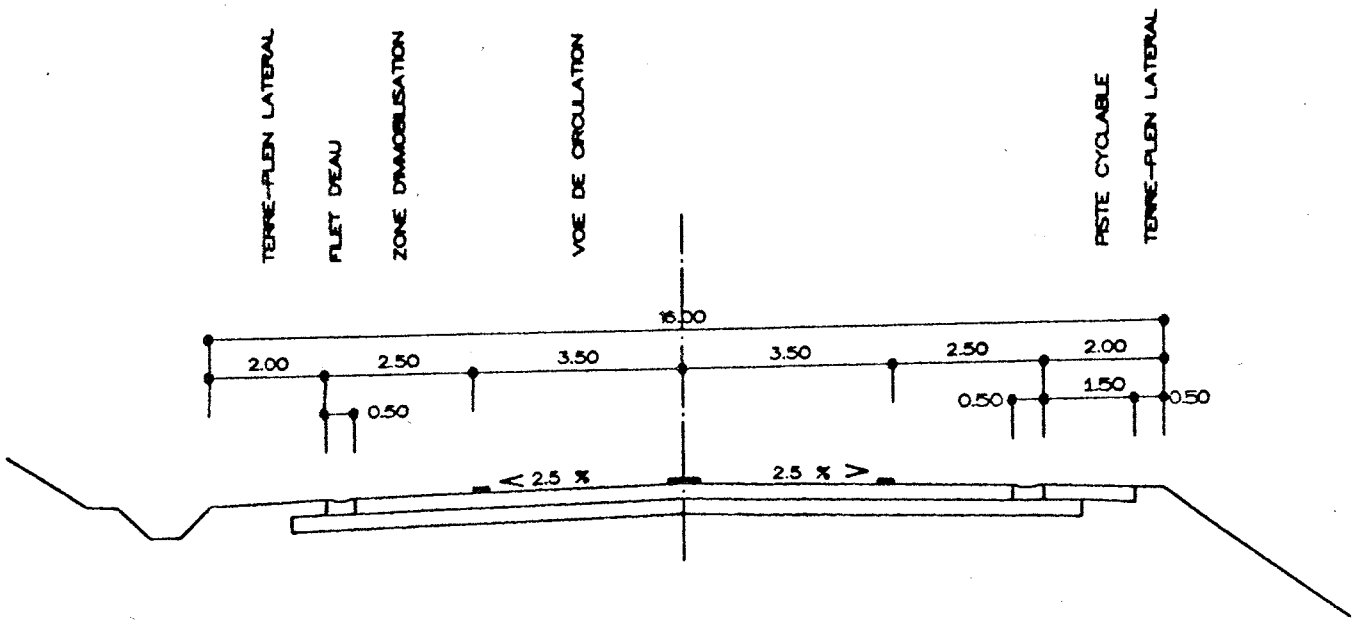
avec piste cyclable



B. SECTION AU DROIT D'UNE ZONE D'IMMOBILISATION

sans piste cyclable

avec piste cyclable



Toutes les côtes sont exprimées en m.

PLANCHE 3

Rayon minimum (m)

Calcul du rayon		V=	120	km/h	Φ=	0,2035248															
p \ i	-0,025	-0,020	-0,015	-0,010	-0,005	0,000	0,005	0,010	0,015	0,020	0,025	0,030	0,035	0,040	0,045	0,050					
-0,04	1565	1464	1375	1297	1226	1163	1107	1055	1008	965	926	889	856	825	796	769					
-0,03	1444	1358	1281	1213	1151	1095	1045	999	957	918	882	849	818	790	763	738					
-0,02	1353	1277	1208	1147	1092	1042	996	954	915	880	847	816	788	762	737	714					
-0,01	1281	1213	1151	1095	1045	999	957	918	882	849	818	790	763	738	715	693					
0,00	1224	1162	1105	1054	1007	964	925	888	855	824	795	768	743	719	697	676					
0,01	1178	1120	1067	1019	975	935	896	864	832	803	775	750	726	703	682	662					
0,02	1141	1086	1037	991	950	912	876	844	813	785	759	734	711	690	669	650					
0,03	1111	1059	1012	968	929	892	855	827	796	771	745	722	699	678	659	640					
0,04	1086	1036	991	950	911	879	843	813	785	759	734	711	689	669	650	632					

		V=	90	km/h	Φ=	0,2365463															
p \ i	-0,025	-0,020	-0,015	-0,010	-0,005	0,000	0,005	0,010	0,015	0,020	0,025	0,030	0,035	0,040	0,045	0,050	0,055	0,060			
-0,06	810	762	719	680	646	615	586	561	537	515	495	477	460	444	429	415	402	389			
-0,05	742	701	665	632	602	575	550	527	506	487	469	452	437	422	409	396	384	373			
-0,04	691	655	623	594	568	544	521	501	482	464	448	433	419	405	393	381	370	360			
-0,03	651	619	591	564	541	519	498	479	462	446	431	417	404	391	380	369	358	348			
-0,02	619	590	564	540	518	498	479	462	446	431	417	403	391	379	368	358	348	339			
-0,01	593	566	542	520	500	481	463	447	432	418	405	392	380	369	359	349	340	331			
0,00	571	547	524	503	484	467	450	435	420	407	394	382	371	361	351	341	333	324			
0,01	553	530	509	489	471	454	439	424	410	398	386	374	364	354	344	335	326	318			
0,02	538	516	496	477	460	444	429	415	402	390	378	367	357	347	338	329	321	313			
0,03	525	504	485	467	451	435	421	408	395	383	372	361	351	342	333	325	316	309			
0,04	515	496	476	459	443	428	414	401	389	377	367	356	347	337	329	320	313	305			
0,05	506	486	469	452	436	422	408	396	384	373	362	352	343	334	325	317	309	302			
0,06	498	480	462	446	431	417	404	391	380	369	358	348	339	330	322	314	307	299			

		V=	50	km/h	Φ=	0,290901															
p \ i	-0,025	-0,020	-0,015	-0,010	-0,005	0,000	0,005	0,010	0,015	0,020	0,025	0,030	0,035	0,040	0,045	0,050	0,055	0,060	0,065	0,070	
-0,08	202	192	183	175	167	160	154	148	143	138	133	129	125	121	117	114	111	108	105	102	
-0,07	187	178	171	163	157	151	145	140	135	131	127	123	119	115	112	109	106	103	101	98	
-0,06	175	168	161	154	149	143	138	133	129	125	121	118	114	111	108	105	102	100	97	95	
-0,05	166	159	153	147	142	137	132	128	124	120	117	113	110	107	104	102	99	97	94	92	
-0,04	158	152	146	141	136	132	127	123	120	116	113	110	107	104	101	99	96	94	92	90	
-0,03	152	146	141	136	131	127	123	119	116	113	109	106	104	101	98	96	94	92	90	88	
-0,02	146	141	136	132	127	123	120	116	113	110	107	104	101	99	96	94	92	90	88	86	
-0,01	142	137	132	128	124	120	116	113	110	107	104	101	99	96	94	92	90	88	86	84	
0,00	138	133	129	124	121	117	114	111	107	105	102	99	97	95	92	90	88	86	84	83	
0,01	134	130	126	122	118	116	111	108	106	103	100	98	95	93	91	89	87	86	83	81	
0,02	131	127	123	119	116	112	109	106	104	101	98	96	94	91	89	87	86	84	82	80	
0,03	129	124	121	117	114	110	107	105	102	99	97	95	92	90	88	86	84	83	81	79	
0,04	126	122	119	115	112	109	106	103	100	98	96	93	91	89	87	85	83	82	80	78	
0,05	124	120	117	114	110	107	104	102	99	97	94	92	90	88	86	84	83	81	79	78	
0,06	123	119	116	112	109	106	103	101	98	96	93	91	89	87	85	84	82	80	79	77	
0,07	121	118	114	111	108	106	102	100	97	95	93	90	88	87	85	83	81	80	78	76	
0,08	120	116	113	110	107	104	101	99	96	94	92	90	88	86	84	82	81	79	77	76	

Alignement droit

v \ p	-0,08	-0,07	-0,06	-0,05	-0,04	-0,03	-0,02	-0,01	0	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08
120					308,26	295,22	283,38	272,59	262,71	253,62	245,24	237,48	230,27				
90			173,78	167,02	160,86	155,22	150,04	145,26	140,83	136,72	132,90	129,33	125,99	122,86	119,92		
50	54,87	53,22	51,69	50,28	48,98	47,78	46,63	45,57	44,57	43,64	42,76	41,94	41,16	40,42	39,72	39,05	38,43

Courbe

V= 120 km/h DPR= 33,33 m

p \ i	-0,025	-0,020	-0,015	-0,010	-0,005	0,000	0,005	0,010	0,015	0,020	0,025	0,030	0,035	0,040	0,045	0,050
-0,04	358	356	355	353	351	350	348	347	346	344	343	342	342	341	340	339
-0,03	348	346	344	342	341	339	338	336	335	334	333	332	331	330	329	329
-0,02	338	336	334	332	330	329	327	326	325	324	323	322	321	320	319	318
-0,01	326	326	324	322	321	319	318	317	315	314	313	312	311	310	310	309
0,00	318	317	315	313	312	310	309	307	306	305	304	303	302	301	300	300
0,01	309	308	306	304	303	301	300	299	298	296	295	294	293	293	292	291
0,02	301	299	297	296	294	293	292	290	289	288	287	286	285	284	284	283
0,03	292	291	289	288	286	285	284	282	281	280	279	278	277	277	276	275
0,04	284	283	281	280	278	277	276	275	274	273	272	271	270	269	268	268

V= 90 km/h DPR= 25,00 m

p \ i	-0,025	-0,020	-0,015	-0,010	-0,005	0,000	0,005	0,010	0,015	0,020	0,025	0,030	0,035	0,040	0,045	0,050	0,055	0,060
-0,06	197	196	196	195	194	193	193	192	191	191	190	190	190	189	189	189	188	188
-0,05	192	191	190	190	189	188	187	187	186	186	185	185	184	184	184	183	183	183
-0,04	187	186	185	185	184	183	182	182	181	181	180	180	179	179	178	178	178	178
-0,03	182	181	181	180	179	178	178	177	176	176	175	175	174	174	174	173	173	173
-0,02	178	177	176	175	175	174	173	173	172	171	171	170	170	170	169	169	169	168
-0,01	173	173	172	171	170	170	169	168	168	167	167	166	166	165	165	165	164	164
0,00	169	168	168	167	166	165	165	164	164	163	163	162	162	161	161	161	160	160
0,01	165	164	164	163	162	162	161	160	160	159	159	158	158	157	157	157	156	156
0,02	161	161	160	159	158	158	157	157	156	156	155	155	154	154	153	153	153	152
0,03	158	157	156	155	155	154	154	153	152	152	152	151	151	150	150	150	149	149
0,04	154	153	153	152	151	151	150	150	149	149	148	148	147	147	147	146	146	146
0,05	151	150	149	148	148	147	147	146	146	145	145	144	144	144	143	143	143	142
0,06	147	146	146	145	145	144	144	143	143	142	142	141	141	141	140	140	140	139

V= 50 km/h DPR= 13,89 m

p \ i	-0,025	-0,02	-0,015	-0,01	-0,005	0	0,005	0,01	0,015	0,02	0,025	0,03	0,035	0,04	0,045	0,05	0,055	0,06	0,065	0,07
-0,08	61	61	61	61	60	60	60	60	60	60	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59
-0,07	60	60	59	59	59	59	59	59	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58
-0,06	59	58	58	58	58	58	58	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	56	56	56
-0,05	58	57	57	57	57	57	56	56	56	56	56	56	56	56	56	55	55	55	55	55
-0,04	56	56	56	56	56	56	55	55	55	55	55	55	55	55	54	54	54	54	54	54
-0,03	55	55	55	55	55	54	54	54	54	54	54	54	54	54	53	53	53	53	53	53
-0,02	54	54	54	54	54	54	53	53	53	53	53	53	53	53	52	52	52	52	52	52
-0,01	53	53	53	53	53	53	52	52	52	52	52	52	52	52	52	51	51	51	51	51
0	53	52	52	52	52	52	52	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	50	50	50
0,01	52	51	51	51	51	51	51	51	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	49
0,02	51	51	50	50	50	50	50	50	50	50	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
0,03	50	50	50	50	49	49	49	49	49	49	49	49	48	48	48	48	48	48	48	48
0,04	49	49	49	49	49	48	48	48	48	48	48	48	48	48	47	47	47	47	47	47
0,05	48	48	48	48	48	48	48	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47
0,06	48	48	47	47	47	47	47	47	47	47	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46
0,07	47	47	47	47	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	45	45	45	45	45
0,08	46	46	46	46	46	46	46	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45

CLOTHOIDE DE RACCORDEMENT

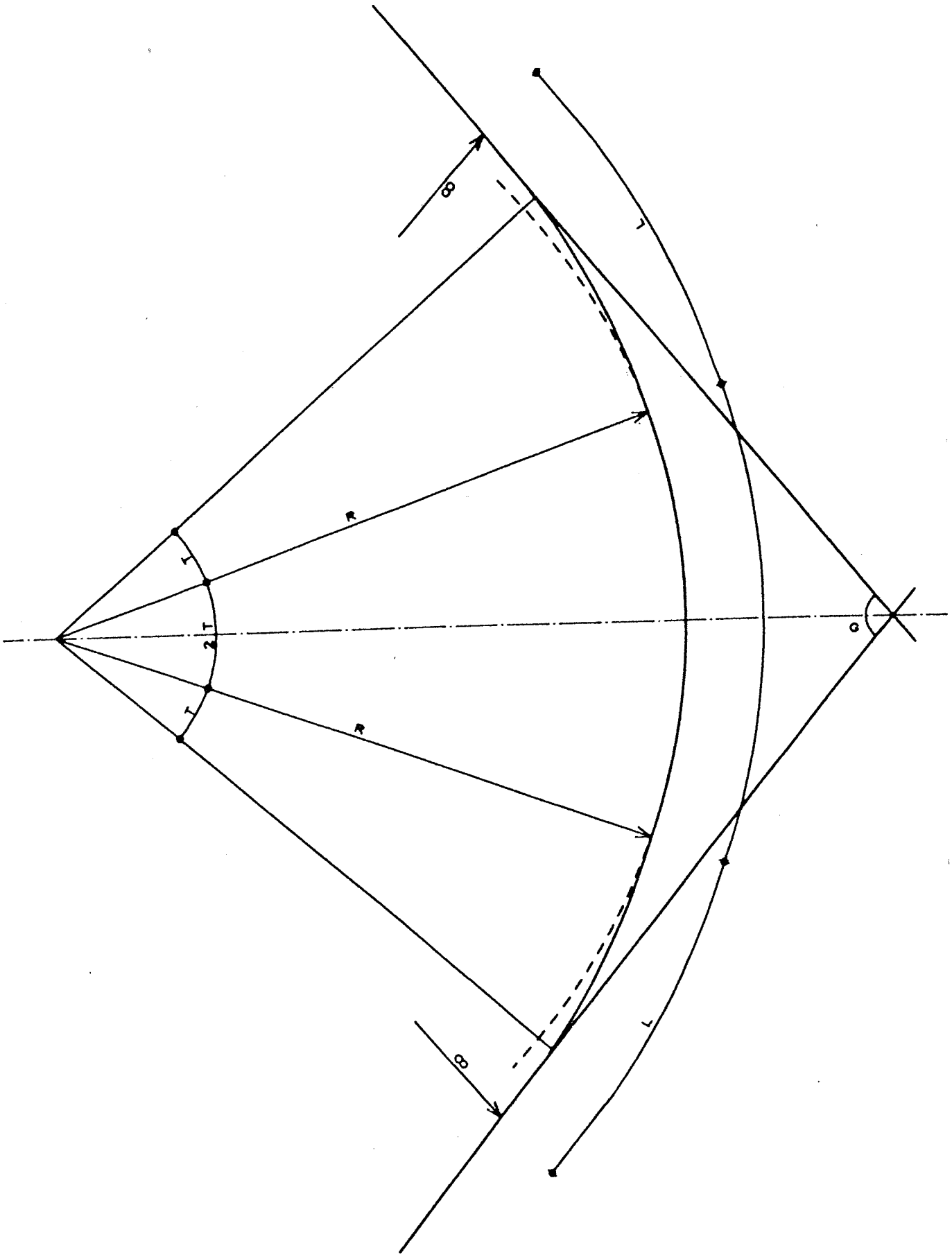


PLANCHE 6

LIMITATION DE LA DECLIVITE LONGITUDINALE ET DU DEVERS

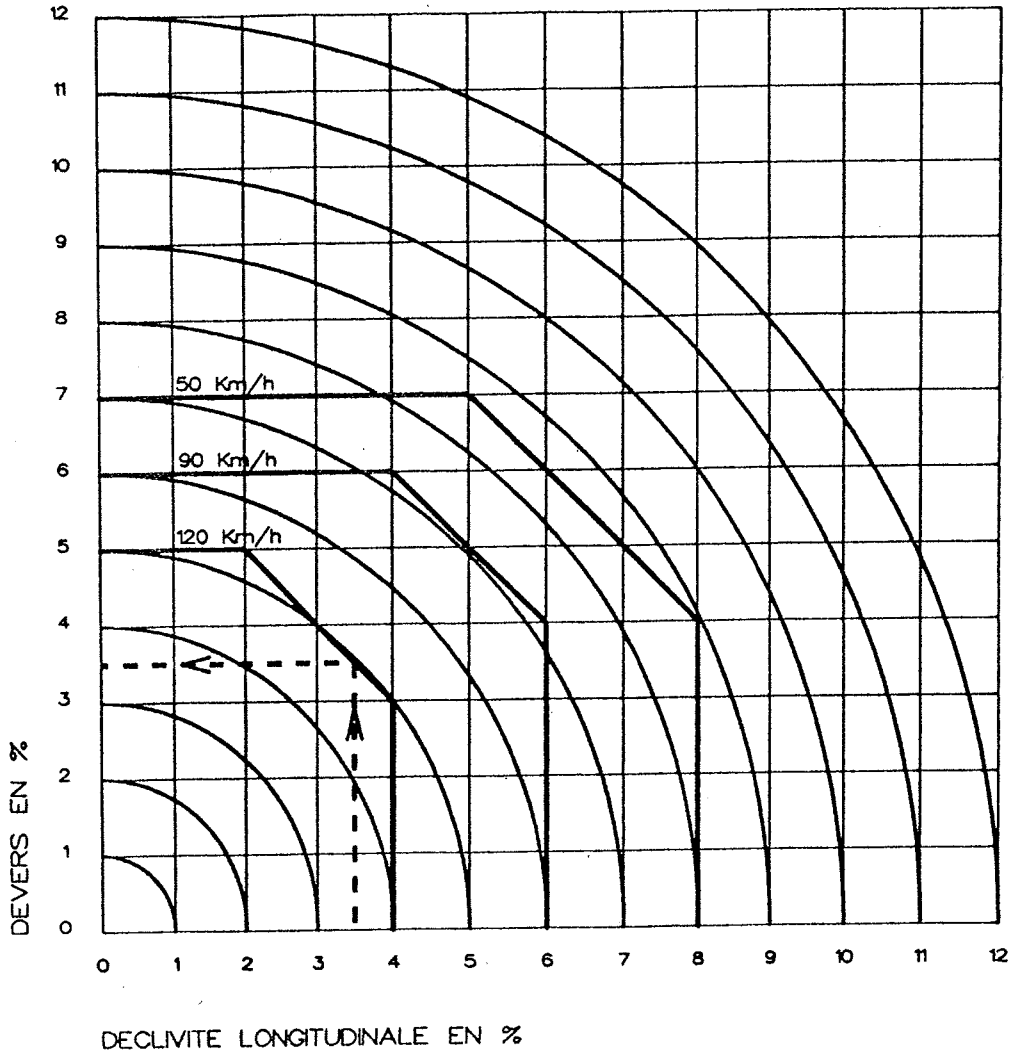


PLANCHE 7

VOIE SUPPLEMENTAIRE POUR VEHICULES LENTS

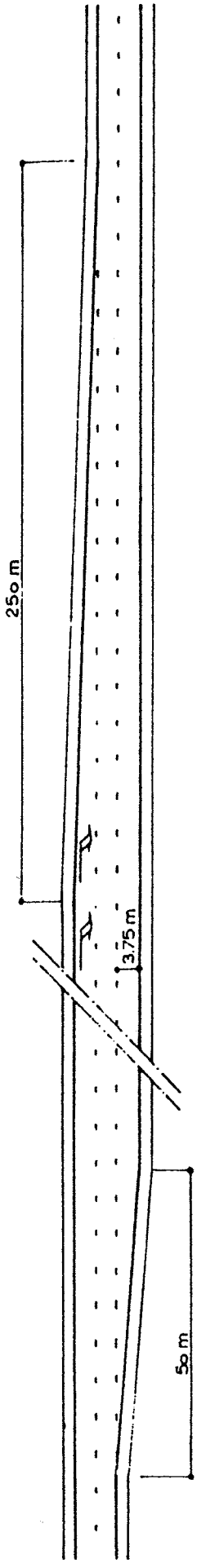
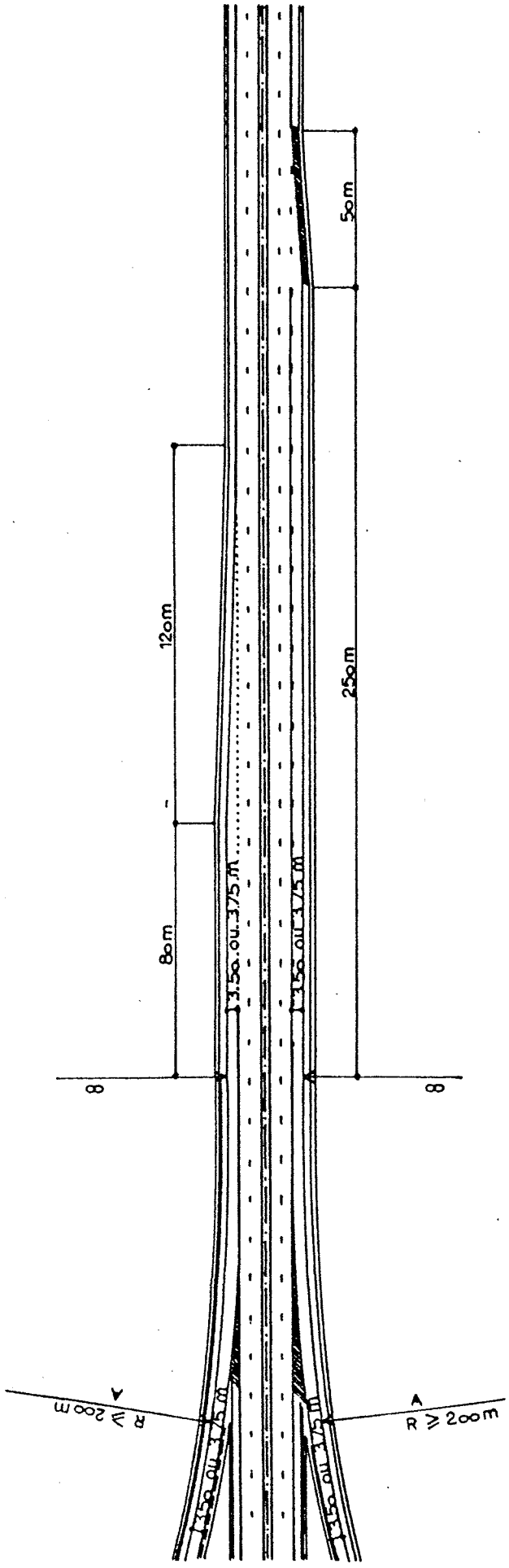


PLANCHE 8

VOIES D'INSERTION ET DE DECELERATION



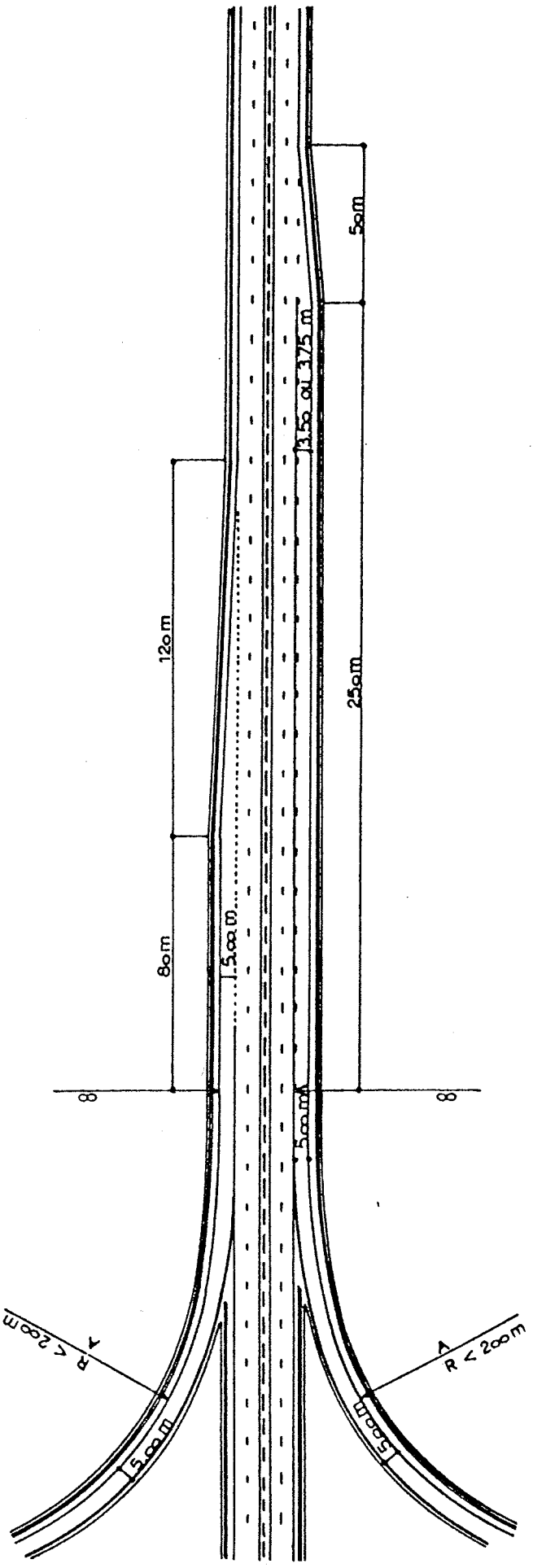


PLANCHE 9

ANNEXE I.4.5.2.

ETUDE ARCHITECTURALE DE L'ECLAIRAGE DE LA LIAISON
Bureau Greish, Ingénieurs BCT, Atelier du Sart-Tilman,
MET – Direction des routes de Liège – D151

24 octobre 2006

Ministère Wallon de l'Équipement et des Transports

D.151 Direction des routes de Liège 1

Bureau Greisch
Ingénieurs bct
Atelier du Sart Tilman
Allée des Noisetiers 25
4031 Angleur (Liège)
bureau@greisch.com
T 04 366 16 16 - F 04 366 16 18

Pour conformité,
l'Ingénieur des Ponts et Chaussées, soussigné.

ir. D. VERLAINE.

Proposé par le premier Ingénieur en Chef,
Directeur des Ponts et Chaussées, soussigné.

ir. A. DELMARCELLE.

LIAISON CEREXHE-HEUSEUX - BEAUFAYS

Liaison E40-E25 (A605)
ÉCLAIRAGE, ÉTUDE ARCHITECTURALE
version 24 octobre 2006

Liaison Cerexhe-Heuseux-Beaufays
ÉCLAIRAGE, ÉTUDE ARCHITECTURALE
Version 24 octobre 2006

La présente étude architecturale de l'éclairage de la liaison CHB est basée sur le code de bonne pratique en annexe au cahier des charges-type 310 version 2000 édité par le Ministère de la Région wallonne, Direction générale des Pouvoirs locaux.
Elle intègre les études faites par ailleurs par la DEEIT qui concernent plus particulièrement les aspects réglementaires, techniques, économiques et sécuritaires du projet d'éclairage.
Les résultats de cette étude architecturale se présentent principalement sous forme de 4 plans d'ensemble, des fiches techniques des luminaires existants, de 2 tableaux récapitulatifs et d'une synthèse de l'étude comparative des différentes propositions facilement utilisables par les auteurs de l'étude d'incidence.

LISTE DES DOCUMENTS

GE-EC-11001 Situation existante : relevé
GE-EC-11101 Situation projetée :types de sources lumineuses
GE-EC-11102 Situation projetée : hauteur des mâts – flux lumineux
GE-EC-11101 Situation projetée : hauteur des mâts – paysage
Fiches techniques des appareils existants
Propositions pour l'éclairage des voiries principales
Propositions pour l'éclairage des voiries d'accès
Recommandations pour l'éclairage des tranchées couvertes
Synthèse

ÉTAT DES LIEUX

L'état des lieux se présente sous la forme d'un plan de synthèse du projet accompagné de quelques fiches annexes détaillant des informations difficiles à faire figurer sur le plan (caractéristiques des appareils existants par exemple).
Les informations suivantes figurent sur le plan de la situation existante.

Contexte urbanistique

- Zones construites : habitat, commerce, services, équipements collectifs et récréatifs, ... ;
- Zones boisées ;
- Zones de prairies ou de cultures.

Environnement

- Zones naturelles remarquables, protégées.

Éclairage existant

- Délimitation géographique précise de l'étude : échangeurs autoroutiers, bretelles et voiries secondaires ;
- Identification des gestionnaires ;
- Relevé et caractérisation des équipements existants à l'intérieur de la zone d'étude ;
- Relevé et caractérisation des poteaux existants à l'intérieur de la zone d'étude ;
- Relevé des dates de mise en service de ces équipements.

Insécurité

L'insécurité routière objective sur base des statistiques d'accidents de la route et l'insécurité routière subjective sur base de la perception de la qualité de la vie n'est pas évaluée dans la présente étude. Elles ne semblent pas influencer les propositions d'éclairage.

PROPOSITIONS

Chaque plan évalue un critère pour lequel différentes propositions sont étudiées :

- Mâts de 20.00 m, 16.00 m, 12.00 m avec les sources suffisantes et nécessaires pour répondre aux critères normatifs, techniques et économiques calculés par la DEEIT, pour la voirie principale.
- Mâts de 12.50 m, 10.00 m avec ou sans bras avec les sources suffisantes et nécessaires pour répondre aux critères normatifs, techniques et économiques calculés par la DEEIT, pour les voiries d'accès.

Dans les tableaux, chaque proposition est évaluée selon plusieurs critères identifiés lors de la phase initiale de définition :

- Coût d'installation : appareils et câblage ;
- Coût total annuel : consommation et entretien avec et sans dimming ;
- Eclairement moyen sur la voirie, sur la bande d'arrêt d'urgence (BAU), sur les abords en fonction de l'inclinaison des talus ;
- Cadre biologique ;
- Cadre paysager ;
- Identité visuelle ou point de vue de l'automobiliste.

ÉCLAIRAGE DE LA VOIRIE PRINCIPALE

Les études de la DEEIT reprises dans les tableaux annexes sont établies sur les données suivantes.
Les objectifs photométriques à atteindre sont les suivants :

- Luminance moyenne : Lmoy $\geq$ 1.5 cd/m^2 ;
- Uniformité de luminance : U0 $\geq$ 40% ;
- Uniformité longitudinale : Ul $\geq$ 60% ;
- Eblouissement : TI $\leq$ 15% (20% en NaBP).

La voirie considérée pour les calculs est constituée de :

- 2 x 2 bandes de 3.50 m ;
- une berme centrale de 3.90 m ;
- des bandes d'arrêt d'urgence de 2.50 m.

Les luminaires sont placés en berme centrale.
Toutes les propositions étudiées permettent d'envisager une diminution du flux, et donc de puissance consommée (soit par variation du flux des lampes NaHP ou par extinction de 2 lampes NaBP sur 4) en période creuse.

Les propositions étudiées sont les suivantes :
proposition 1 : 4 lampes 131 W NaBP par poteau, H=20 m, D=84 m, protecteur : PC lisse ;
proposition 2 : 2 lampes 150 W NaHP par poteau, H=10 m, D=42 m, protecteur : verre bombé ;
proposition 3 : 2 lampes 150 W NaHP par poteau, H=12 m, D=48 m, protecteur : verre bombé ;
proposition 4 : 2 lampes 150 W NaHP par poteau, H=10 m, D=40 m, protecteur : plat ;
proposition 5 : 2 lampes 250 W NaHP par poteau, H=16 m, D=70 m, protecteur : verre bombé ;
proposition 6 : 2 lampes 150 W NaHP par poteau, H=12 m, D=40 m, protecteur : plat ;
proposition 7 : 2 lampes 250 W NaHP par poteau, H=16 m, D=64 m, protecteur : plat.

Les différentes propositions peuvent être regroupées en 3 ensembles :

- poteaux de 20 m de haut munis de 4 lampes 131 W NaBP par poteau ;
- poteaux de 16 m de haut munis de 2 lampes 250 W NaHP par poteau ;
- poteaux de 12 m ou 10 m de haut munis de 2 lampes 150 W NaHP par poteau.

Coût d'installation : appareils et câblage

La proposition 1 et dans une moindre mesure, les propositions 5 et 7, se démarquent nettement des propositions 2, 3, 4, 6 étant donné l'interdistance entre les poteaux, laquelle est de 1,5 à 2 fois celles des propositions 2, 3, 4, 6.

Consommation et entretien

Le coût de consommation et d'entretien est, de manière générale, moindre dans les propositions avec dimming par rapport aux propositions sans dimming.
La proposition 1 consomme le moins mais coûte le plus en entretien. Le coût total annuel de la proposition 1 est donc le plus élevé.
Ce sont les propositions 3 et 5 qui sont les moins coûteuses annuellement.
Le coût annuel des propositions 2, 4, 6, 7 est équivalent.

Les propositions 5 et 7 sont des alternatives à la proposition 1 dans le cas où, notamment pour des questions d'uniformité d'éclairage sur toute la liaison autoroutière, on voudrait utiliser la lampe au sodium haute pression au lieu de la basse pression.
En effet, les poteaux restent à une hauteur élevée, ce qui permet une interdistance plus grande. Il faut dès lors passer à une puissance de lampe plus forte (250 W au lieu de 150 W).
Ces 2 propositions offrent aussi la possibilité de dimming des lampes en période creuse, avec toutes les conséquences positives que cela implique sur les consommations et les durées de vie des équipements.

Eclairement moyen

Plus les poteaux sont hauts, plus l'éclairement sur les abords est important.
Compte tenu de la topographie des abords immédiats de la liaison autoroutière, les poteaux les plus hauts sont moins cachés par les talus que les poteaux bas. Par contre, l'interdistance entre les poteaux élevés est plus importante que celle des poteaux bas.

Cadre biologique

La plupart des insectes sont attirés par les points lumineux. Les propositions 1, 5, 7 où les poteaux sont à une hauteur élevée avec une interdistance plus grande sont plus favorables que les propositions 2, 3, 4, 6 où les poteaux sont plus bas avec une interdistance plus petite.
Le type de protecteur a son importance. La source lumineuse est moins visible avec un verre plat qu'avec un verre bombé. Les propositions 4, 6, 7 sont donc plus favorables.

Avec un protecteur plan placé horizontalement, le flux de lumière ascensionnelle directe est nul, mais l'intervalle entre les poteaux étant plus petit, le flux réfléchi est plus important et la puissance totale de l'installation est plus élevée.
Avec un protecteur légèrement bombé, le flux de lumière ascensionnelle directe vers le ciel est limité mais pas nul. L'intervalle entre les poteaux étant plus grand, le flux réfléchi est moins important et la puissance totale de l'installation est moins élevée.
Une étude plus approfondie devrait pouvoir déterminer la pertinence de l'emploi d'un protecteur plan ou d'un protecteur légèrement bombé.

Les longueurs d'onde qui influencent la flore sont :
- les deux pics de longueurs d'ondes de 450 nm et de 650 nm pour la photosynthèse et la chlorophyllie.
- les longueurs d'ondes de 660 nm et 730 nm qui influencent la phytochromie (floraison).

La cryptochromie n'est influencée que par les UVA et UVB.
La lampe au sodium basse pression a une longueur d'onde unique de 589 nm.
La lampe au sodium haute pression jaune jusqu'au blanc a une multitude de longueurs d'ondes entrant dans le spectre du développement de la flore.
La lampe au sodium haute pression n'a pratiquement aucune émission UV < 350nm.
Les effets de la lumière artificielle sur les végétaux restent pour la plupart inconnus car très peu et très difficilement étudiables.

Cadre paysager

Les poteaux les plus hauts sont plus visibles dans le paysage que des poteaux bas. Par contre, les poteaux hauts sont moins nombreux que les poteaux bas.
Dans le paysage, la source lumineuse est moins visible avec un verre plat qu'avec un verre bombé. Les propositions 4, 6, 7 sont donc plus favorables.
Le type de protecteur influence également la zone d'emprise de l'éclairement sur les abords. Le flux parasite sur les abords est plus limité avec un verre plat qu'avec un verre bombé.
L'emprise du flux lumineux sur les abords est directement proportionnelle à la hauteur des poteaux. Les propositions 2, 3, 4, 6 sont plus favorables.

Identité visuelle

Un travail d'identité visuelle réalisé pour l'ensemble de la liaison autoroutière est développé par ailleurs.
Compte tenu de ce travail, la hauteur idéale des poteaux varie entre 12 m et 16 m notamment pour assurer une hiérarchie entre les voiries de différents statuts : voirie principale et voiries d'accès.
Les lampes haute pression ont un meilleur rendu de couleur et permettent une uniformité du type de luminaire et des sources lumineuses sur l'ensemble de la liaison autoroutière Elles sont préférées aux lampes basse pression qui accentueraient l'alternance entre les échangeurs, les sections courantes de l'autoroute et les tranchées couvertes.

Conclusion

Pour la voirie principale, l'éclairage recommandé par la présente étude est constitué de poteaux de 16 m de haut munis de lampes au sodium haute pression (propositions 5 et 7).
Une étude plus approfondie devra déterminer la pertinence de l'emploi d'un protecteur plan ou d'un protecteur légèrement bombé.
Les propositions d'un éclairage à faible hauteur, 10 ou 12 m, avec des lampes au sodium haute pression (propositions 2, 3, 4, 6) sont écartées.
L'éclairage recommandé habituellement par le MET pour ce type de voirie, avec des poteaux de 20 m de haut munis de lampes au sodium basse pression (proposition 1) est également écarté.

ÉCLAIRAGE DES VOIRIES D'ACCES

Les études de la DEEIT reprises dans les tableaux annexes sont établies sur les données suivantes.
Les objectifs photométriques à atteindre sont les suivants :

- Luminance moyenne : Lmoy ≥ 1.5 cd/m²
- Uniformité de luminance : U0 ≥ 40%
- Uniformité longitudinale : Ul ≥ 60%
- Eblouissement : TI ≤ 15% (20% en NaBP)

La voirie considérée pour les calculs est constituée de :

- une bande de 3.50 m ;
- une bande d'arrêt d'urgence de 2.50 m.

Les luminaires sont placés unilatéralement, en retrait de 0.50 m par rapport à la bande d'arrêt d'urgence.
Les calculs du tableau annexe sont réalisés pour une longueur de voirie de 10 km.

Les propositions étudiées sont les suivantes :

proposition 1 : 1 x 131 W NaBP, H=12.5 m,	bras=3.2 m,	D=44 m, protecteur : PC lisse ;
proposition 2 : 1 x 150 W NaHP, H=10 m,		D=40 m, protecteur : PC lisse ;
proposition 3 : 1 x 150 W NaHP, H=10 m,		D=32 m, protecteur : plan ;
proposition 4 : 1 x 100 W NaHP, H=10 m,	bras=2 m,	D=34 m, protecteur : PC lisse ;
proposition 5 : 1 x 150 W NaHP, H=10 m,	bras=2 m,	D=48 m, protecteur : verre bombé

Coût d'installation : appareils et câblage

La proposition 5 et dans une moindre mesure, les propositions 1 et 2, se démarquent nettement des propositions 3, 4 étant donné l'interdistance entre les poteaux, le type de lampe et la présence ou l'absence de bras.

Consommation et entretien

Le calcul du coût de consommation et d'entretien avec ou sans dimming n'a pas été réalisé pour les voiries d'accès. Cependant, par extrapolation depuis l'analyse de l'éclairage sur la voirie principale, il est raisonnable de penser que le coût de consommation et d'entretien est moindre dans les propositions avec dimming par rapport aux propositions sans dimming.
Ce sont les propositions 4 et 5 qui sont les moins coûteuses annuellement.

La proposition 1, en NaBP, n'est pas favorable : elle n'est pas la moins chère (ni en investissement, ni en consommation / entretien) et elle ne permet pas la réduction de puissance en périodes creuses (NaBP non dimmable et 1 lampe par poteau).
Donc, il faut envisager une solution en NaHP pour les voiries d'accès. De toutes les solutions, la solution 5 est la meilleure, tant du point de vue investissement, que du point de vue entretien et consommation.

Pour marquer une hiérarchie entre la voirie principale et les voiries d'accès, un changement de hauteur de poteaux et de couleur de lumière est souhaité.

Eclairement moyen

Plus les poteaux sont hauts, plus l'éclairement sur les abords est important.
Compte tenu de la topographie des abords immédiats de la liaison autoroutière, les poteaux les plus hauts sont moins cachés par les talus que les poteaux bas. Par contre, l'interdistance entre les poteaux élevés est plus importante que celle des poteaux bas.

Cadre biologique

La plupart des insectes sont attirés par les points lumineux. Les propositions 1 et 5 où les poteaux sont, soit à une hauteur élevée, soit avec une interdistance plus grande sont plus favorables que les propositions 2, 3, 4, où les poteaux sont plus bas avec une interdistance plus petite.
Le type de protecteur a son importance. La source lumineuse est moins visible avec un verre plat qu'avec un verre bombé. La proposition 3 est donc plus favorable.

Les longueurs d'onde qui influencent la flore sont :

- les deux pics de longueurs d'ondes de 450 nm et de 650 nm pour la photosynthèse et la chlorophyllie.
- les longueurs d'ondes de 660 nm et 730 nm qui influencent la phytochromie (floraison).

La cryptochromie n'est influencée que par les UVA et UVB.
La lampe au sodium basse pression a une longueur d'onde unique de 589 nm.
La lampe au sodium haute pression jaune jusqu'au blanc a une multitude de longueurs d'ondes entrant dans le spectre du développement de la flore.
La lampe au sodium haute pression n'a pratiquement aucune émission UV < 350nm.
Les effets de la lumière artificielle sur les végétaux restent pour la plupart inconnus car très peu et très difficilement étudiables.

Cadre paysager

Les poteaux les plus hauts sont plus visibles dans le paysage que des poteaux bas. Par contre, les poteaux hauts sont moins nombreux que les poteaux bas.
Dans le paysage, la source lumineuse est moins visible avec un verre plat qu'avec un verre bombé. La proposition 3 est donc plus favorable.
Le type de protecteur influence également la zone d'emprise de l'éclairement sur les abords. Le flux parasite sur les abords est plus limité avec un verre plat qu'avec un verre bombé.
L'emprise du flux lumineux sur les abords est directement proportionnelle à la hauteur des poteaux et liée à la présence de bras. Les propositions 3, 4, 5 sont les plus favorables.

Identité visuelle

Un travail d'identité visuelle réalisé pour l'ensemble de la liaison autoroutière est développé par ailleurs. Compte tenu de ce travail, la hauteur idéale des poteaux est de 10.00m notamment pour assurer une hiérarchie entre les voiries de différents statuts : voirie principale et voiries d'accès.
Les lampes haute pression ont un meilleur rendu de couleur et permettent une uniformité du type de luminaire et des sources lumineuses sur l'ensemble de la liaison autoroutière. Elles sont préférées aux lampes basse pression.

Conclusion

Pour les voiries d'accès, l'éclairage recommandé par la présente étude est constitué de poteaux de 10 m avec un bras de 2 m de haut munis de lampes au sodium haute pression (proposition 5).

ÉCLAIRAGE DES TUNNELS

La prise en compte de facteurs déterminants dans la conception même du tunnel prime sur la comparaison et l'évaluation de plusieurs solutions en fonction de différents critères.
L'éclairage des tunnels n'est donc évalué ni en plan, ni dans des tableaux annexes.
Ce chapitre fait l'objet de recommandations pour l'éclairage « juste » des tunnels car l'éclairage des tunnels est un poste très énergétivore. Par contre, l'impact de l'éclairage des tunnels sur les cadres biologique et paysager est négligeable dans la présente étude.

Le principe fondamental de l'éclairage d'un tunnel est de garantir une continuité dans le niveau lumineux entre l'extérieur et l'entrée du tunnel, ceci afin de permettre à l'automobiliste une adaptation spatiale (diminution du champ de vision) et temporelle visuelle (limiter l'effet « trou noir »).
Le niveau le plus élevé de luminance, luminance de seuil L_{th}, (et donc le plus énergétivore) est placé à l'entrée du tunnel, sur une distance égale à la distance d'arrêt (*stopping distance SD*) des véhicules. Ensuite, la luminance nécessaire décroît plus on avance dans le tunnel.

Ce niveau de seuil L_{th} dépend de plusieurs facteurs comme :
- la vitesse de circulation,
- la pente à l'entrée du tunnel,
- la luminance L20, étant définie comme la luminance moyenne vue dans un cône de 20°, par un observateur situé à une distance égale à la SD de l'entrée du tunnel et regardant vers cette entrée. Elle dépend donc de l'environnement de l'entrée du tunnel (portion de ciel, de végétation, de constructions, ...) et de son orientation.

Il importe de tenir compte de ces considérations dans la réalisation d'un tunnel, depuis le début de sa conception, ceci afin d'en diminuer les consommations énergétiques pour l'éclairage, sur toute la durée de l'investissement (de l'ordre d'au moins 40 ans).
Les moyens de réduire la consommation énergétique due à l'éclairage sont les suivants.

Réduire la luminance d'accès au tunnel L20 afin de réduire Lth

- Diminuer la vitesse de circulation (facteur le plus déterminant)
- Choisir un revêtement en asphalte noir pour la route d'accès au tunnel.
- En site rural, choisir de planter des arbres aux feuilles non caduques près des accès au tunnel.
- Choisir une couleur sombre pour l'entrée surélevée d'un tunnel, afin de réduire la luminance du ciel.

Ces précautions, prises lors du projet, peuvent réduire plus de 25 % de la luminance dans la zone d'accès. En outre, l'adaptation visuelle sera plus aisée et la luminance dans la zone d'adaptation du tunnel peut être réduite dans les mêmes proportions.

C'est dans le début du tunnel que se situe la majorité de la consommation en éclairage. Il vaut donc mieux un long tunnel que deux tunnels courts successifs.
Pour information :

- tunnel Mainvault :	2 x 350m	120 km/h	600 MWh/an
- tunnel Cointe:	2 x 1640m	80 km/h	500 MWh/an

Dans le tunnel, choisir un revêtement de chaussée clair, en particulier dans la zone d'adaptation, et également pour les murs.

Par exemple, un niveau d'éclairement de 2000 lux générera une luminance de 80 cd/m² en utilisant de l'asphalte noir. Par contre le même niveau d'éclairement de 2000 lux produira 120 cd/m² pour un revêtement de chaussée clair (pour un système d'éclairage symétrique). Un bon choix de revêtement pour la chaussée et les parois du tunnel peut conduire à une économie d'énergie de ± 20%, tout autres choses restant égales.

Choix du système d'éclairage

Les systèmes d'éclairage *symétriques* avec luminaires montés dans une ligne continue, au plafond, centre voirie, assurent une excellente guidance visuelle. Ces systèmes seront préférés dans les tunnels urbains avec trafic mixte.

Le système d'éclairage *à contre-flux* assure une bonne perception des contrastes. Il est cependant moins confortable du fait de l'éblouissement et ne favorisent pas l'adaptation visuelle. Le nombre de luminaires étant moins important, les coûts d'installation peuvent être réduits. Ce système -à condition qu'il soit installé dans un tunnel dont la route présente une surface spéculaire- donnera un plus grand rendement en luminance, permettant ainsi quelque 15 % d'économies d'énergie.

Niveau de luminance dans tout le tunnel : suivi de la courbe de décroissance au plus près

Cette courbe décrit le niveau minimal de luminance à atteindre dans le tunnel. Tout niveau supérieur est superflu et conduit à une dépense énergétique excédentaire.

Performances photométriques des luminaires

Une excellente distribution photométrique des luminaires, en correspondance optimale avec la géométrie du tunnel, conduira également à d'importantes économies d'énergie.

Conception et construction mécaniques des luminaires

Des luminaires à grande étanchéité permettront de préserver au mieux leurs hautes performances, et dès lors, d'adapter un meilleur facteur de maintenance.

Grâce à la forte étanchéité à la poussière et à l'eau (classes IP 65/66), il ne sera pas nécessaire de nettoyer l'intérieur des luminaires et les performances photométriques initiales demeureront inchangées. De plus, les coûts de la maintenance peuvent être réduits.

Commande de l'éclairage et variations de son intensité

Une bonne gestion du niveau de luminance va permettre d'atteindre le niveau exact de luminance dans le tunnel, juste nécessaire pour la sécurité du trafic.
L'idéal est une adaptation continue du niveau intérieur à la luminance extérieure.
De plus, si les écarts entre deux niveaux successifs se réduisent, la différence de luminance devient moins perceptible pour les usagers, et le délai minimum d'attente pour le changement de niveaux peut être raccourci.
En pratique, on se contentera de varier l'éclairage du tunnel par niveaux (Ensoleillé, Très Clair, Clair, Sombre, Jour, Nuit, ...). Mais il faut garder à l'esprit que, plus il y a de niveaux, plus faible sera la consommation énergétique.

HIERARCHIE DE L'ECLAIRAGE

La hauteur des poteaux participe à hiérarchiser le réseau routier et autoroutier : les poteaux à faible hauteur se retrouvent sur les voiries de type RESI 1-2-3 (8m ou 10m), tandis que les hauteurs plus élevés (10-12m) se retrouvent sur le RGG2-RGG3, et les hauteurs maximales de 20m, ou dans certains cas de 16m, ont été attribuées aux RGG1.

PROTOCOLE DE KYOTO

La Belgique, par l'adhésion au protocole de Kyoto, a pris l'engagement d'activer des stratégies dans le but de réduire les émissions de CO2.
Une réduction de consommation d'énergie de 1 MWh conduit à une diminution des émissions de l'ordre de 335 kg de CO2, soit de l'ordre de 50 € de certificats verts (crédits pour l'émission de CO2).

REMARQUE

Le MET a envisagé la possibilité de ne pas éclairer la voirie principale en berme centrale et de n'éclairer que les points singuliers tels que les tranchées couvertes, les viaducs, les accès et sorties, les échangeurs.
Compte tenu de la configuration des 12,50 km de la liaison autoroutière, les tronçons non éclairés sont peu nombreux. Cette autoroute sinueuse et vallonnée pourrait devenir dangereuse à cause de la discontinuité de l'éclairage.

Liaison Cerexhe-Heuseux - Beaufays : éclairage

Propositions pour voirie principale

Description voirie	
Longueur totale =	12,5 km
Largeur berme centrale =	3,9 m
2 bandes de 3.5 m, soit largeur voirie =	7,0 m
Bande arrêt urgence, largeur =	2,5 m
Revêtement en asphalte R3, Q0 =	0,08

Tarif électricité			
	Sans dimming	Heures pleines	Heures creuses
Nbre h / an	4048 h/an	1171 h/an	2877 h/an
Tarif		0,1656 €/kWh	0,0724 €/kWh
	Avec dimming	Heures pleines	Heures creuses
Nbre h / an	régime 100%	1171 h/an	1185 h/an
	régime 50%		1692 h/an
Tarif		0,1656 €/kWh	0,0724 €/kWh

Solutions photométriques: Lmoy ≥ 1.5cd/m² - U0 ≥ 40% - Ul ≥ 60% - TI ≤ 15% (20% en NaBP)	**Proposition 1**	**Proposition 5**	**Proposition 7**	**Proposition 3**	**Proposition 6**	**Proposition 2**	**Proposition 4**
Luminaire type	I	II	II	II		II	II
Hauteur de la source	20,0 m	16,0 m	16,0 m	12,0 m	12,0 m	10,0 m	10,0 m
Interdistance	84,0 m	70,0 m	64,0 m	48,0 m	40,0 m	42,0 m	40,0 m
Protecteur	PC lisse	verre bombé	verre plat	verre bombé	verre plat	verre bombé	verre plat
Lampe	NaBP	NaHP	NaHP	NaHP	NaHP	NaHP	NaHP
Puissance	131,0 W	250,0 W	250,0 W	150,0 W	150,0 W	150,0 W	150,0 W
Puissance auxilliaire	20,0 W	26,0 W	26,0 W	19,0 W	19,0 W	19,0 W	19,0 W
Nbre lampes par poteau	4	2	2	2	2	2	2
Nbre poteaux	148	178	195	260	312	297	312
Coût d'installation : appareils et câblage							
Total installation	414.400,00 €	498.400,00 €	546.000,00 €	715.000,00 €	873.600,00 €	772.200,00 €	858.000,00 €
Sans dimming							
Coût annuel de consom.	35.954,57 €	39.519,78 €	43.294,14 €	35.346,43 €	42.415,71 €	40.376,49 €	42.415,71 €
Coût entretien annuel	10.488,28 €	1.368,47 €	1.499,16 €	1.879,60 €	2.255,52 €	2.147,09 €	2.255,52 €
Coût total annuel							
Entretien+ consommation	46.442,85 €	40.888,25 €	44.793,31 €	37.226,03 €	44.671,24 €	42.523,58 €	44.671,24 €
Avec dimming							
Coût annuel de consom.	30.479,28 €	33.501,56 €	36.701,15 €	29.963,74 €	35.956,49 €	34.227,81 €	35.956,49 €
Coût entretien annuel	9.013,02 €	1.143,15 €	1.252,33 €	1.575,42 €	1.890,50 €	1.799,61 €	1.890,50 €
Coût total annuel							
Entretien+ consommation	39.492,29 €	34.644,71 €	37.953,48 €	31.539,16 €	37.846,99 €	36.027,42 €	37.846,99 €
Eclairement moyen sur							
Voirie	15,9 lux	19,6 lux	non calculé	18,7 lux	22,2 lux	21,6 lux	23,9 lux
BAU	13,0 lux	13,8 lux	non calculé	9,6 lux	11,3 lux	12,7 lux	11,4 lux
Abords - 20 m / 0°	6,9 lux	5,6 lux	non calculé	2,4 lux	2,5 lux	3,1 lux	2,1 lux
Abords - 39 m / 25°	5,5 lux	3,4 lux	non calculé	1,4 lux	1,5 lux	1,8 lux	1,2 lux
Abords - 37 m / 30°	5,7 lux	3,5 lux	non calculé	1,4 lux	1,4 lux	1,7 lux	1,1 lux
Abords - 28 m / 45°	7,7 lux	4,8 lux	non calculé	2,0 lux	2,0 lux	2,6 lux	1,7 lux
Cadre biologique							
Hauteur de la source							
Interdistance							
Protecteur							
Lampe							
Cadre paysager							
Perception des poteaux							
Protecteur							
Emprise du flux lumineux							
Abords - 0°	43,50 m	35 m	18 m	16 m	15 m	15 m	11 m
Abords - 25°	40 m	19 m	19 m	12 m	11 m	11 m	9 m
Abords - 35°	37 m	17 m	17 m	11 m	10 m	9 m	8 m
Abords - 45°	26 m	13 m	13 m	8 m	7 m	7 m	7 m
Abords - -25°	35 m	27 m	27 m	11 m	12 m	14 m	11 m
Point de vue de l'automobiliste							
Hauteur de la source							
Rendu de couleur							

Remarque

Toutes les solutions sont dimmables en période creuse. La première par extinction de 2 lampes NaBP sur 4 et les autres par dimming à 50% des lampes NaHP.
Tous les coûts (installation, entretien, fourniture) sont renseignés par la D454
Les données photométriques sont renseignés par la D451A

Type I



Type II



Bien que représenté avec un verre bombé, ce luminaire peut être équipé d'un verre plat.

Liaison Cerexhe-Heuseux - Beaufays : éclairage

Propositions pour voiries d'accès

Description voirie	
Longueur totale =	10,0 km
1 bande de 3.5 m, soit largeur voirie =	3,5 m
Bande arrêt urgence, largeur =	2,5 m
Revêtement en asphalte R3, Q0 =	0,08

Tarif électricité		Heures pleines	Heures creuses
Nbre h / an	4196 h/an	1271 h/an	2925 h/an
Tarif		0,1656 €/kWh	0,0724 €/kWh

Solutions photométriques: Lmoy ≥ 1.5cd/m² - U0 ≥ 40% - UI ≥ 60% - TI ≤ 15% (20% en NaBP)	**Proposition 1**	**Proposition 2**	**Proposition 3**	**Proposition 4**	**Proposition 5**
Luminaire type	I / bras 3.2m	III	II	III / bras 2m	II / bras 2m
Hauteur de la source	12,5 m	10,0 m	10,0 m	10,0 m	10,0 m
Interdistance	44,0 m	40,0 m	32,0 m	34,0 m	48,0 m
Protecteur	PC lisse	PC lisse	verre plat	PC lisse	verre bombé
Lampe	NaBP	NaHP	NaHP	NaHP	NaHP
Puissance	131,0 W	150,0 W	150,0 W	100,0 W	150,0 W
Puissance auxiliaire	20,0 W	19,0 W	19,0 W	14,0 W	26,0 W
Nbre lampes par poteau	1	1	1	1	1
Nbre poteaux	227	250	312	294	208
Coût d'installation					
Total installation	624.250,00 €	687.500,00 €	858.000,00 €	823.200,00 €	582.400,00 €
Coût annuel de consom.	14.473,38 €	17.839,96 €	22.264,27 €	14.152,05 €	15.457,64 €
Coût entretien annuel	5.424,97 €	1.394,95 €	1.740,90 €	1.640,46 €	1.160,60 €
Coût total annuel					
Entretien+ consommation	19.898,35 €	19.234,91 €	24.005,17 €	15.792,51 €	16.618,24 €
Eclairement moyen sur					
Voirie	13,1 lux	21,5 lux	23,2 lux	16,3 lux	15,9 lux
BAU	13,3 lux	16,9 lux	24,7 lux	12,2 lux	13,3 lux
Abords - 39 m / 25°	3,7 lux	2,6 lux	3,0 lux	1,7 lux	1,7 lux
Abords - 39 m / -25°	2,7 lux	2,2 lux	2,7 lux	1,3 lux	1,4 lux
Cadre biologique					
Hauteur de la source					
Interdistance					
Protecteur					
Lampe					
Cadre paysager					
Perception des poteaux					
Protecteur					
Emprise du flux lumineux arrière					
Abords - 25°	21 m	16 m	14 m	14 m	14,5 m
Abords - -25°	24,5 m	27 m	24,5 m	20,5 m	20,5 m
Point de vue de l'automobiliste					
Hauteur du mât					
Rendu de couleur					

Remarque

Les solutions en NaHP sont dimmables en période creuse.
Ce qui peut conduire à une économie d'énergie annuelle de l'ordre de 40% (dimming 50% entre 0h30 et 5h30) par rapport à la puissance consommée totale.
La première solution, en NaBP, n'est pas dimmable.
Tous les coûts (installation, entretien, fourniture) sont renseignés par la D454
Les données photométriques sont renseignés par la D451A

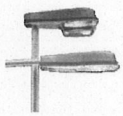
TYPE I



TYPE II



TYPE III



Bien que représenté avec un verre bombé, ce luminaire peut être équipé d'un verre plat.

ANNEXE I.5.1.1.

PV DE LA REUNION
DE CONSULTATION PREALABLE DE FLERON

16 juin 2006

Rapport des observations de la réunion de consultation du public relative au projet de liaison autoroutière Cerexhe – Heuseux – Beaufays

Cette réunion s'est déroulée le 16 juin 2006 à 20h00 à l'Espace Sport de Fléron, rue de Romsée, 18A à Fléron.

Les initiateurs de la réunion :

Pour le demandeur :
Ministère de l'Equipement et des Transports : M. Delmarcelle
M. D. Verlaine
Pour l'auteur de projet : M. P. Baar, Bureau Greisch
M. D. Boden, AST
M. Colson, BCT

Les invités à la réunion :
Pour l'auteur d'étude d'incidences : M. Jean-Marie Pissart
M. Julien Pissart

Pour la médiation : M. Wiertz

Le public environ 300 personnes étaient présentes à cette réunion.

Mme Linda Musin, bourgmestre, introduit la réunion de consultation. Elle explique que comme il s'agit d'un projet transcommunal, la réunion de consultation officielle se fait dans la commune la plus traversée, Fléron dans ce cas-ci. Dans un souci d'information, plusieurs réunions sont organisées tout au long de la semaine. Pour terminer, elle encourage les riverains à faire des remarques et suggestions.

M. Wiertz, modérateur, introduit son rôle durant la soirée et rappelle l'objet de la réunion. Il s'agit de donner la parole au public qui est un interlocuteur important pour la réalisation du projet. Il indique que toutes les réunions seront enregistrées et des prises de notes effectuées afin de rédiger des procès verbaux officiels. Il expose les différentes manières de poser des questions : soit orales aujourd'hui, soit écrites au moyen des feuilles déposées sur les chaises ou par courrier dans les 15 jours au Collège des Bourgmestre et Échevins.
Il met en évidence la législation relative à la réunion et rappelle l'article R78 du Code de l'Environnement. Des alternatives au projet seront bien entendu étudiées, mais il est trop tôt pour que l'auteur de l'EIE puisse y répondre aujourd'hui.
Avant de céder la parole au demandeur, il rappelle les différentes sources d'informations : les sites internet, l'administration communale et les coordonnées des personnes de contact au MET à savoir M. Verlaine et M. Viatour.

M. Delmarcelle, directeur du MET, présente ensuite le projet de liaison. Il met en évidence que ce dernier a évolué par rapport aux projets présentés précédemment. La liaison autoroutière a une double utilité : d'une part une vocation de circulation de transit par la finalisation du contournement de Liège et d'autre part une vocation locale avec la traversée de la vallée de la Vesdre. Plusieurs documents d'orientation européen ou régionaux ou encore législatifs vont dans le sens du projet. Ainsi, depuis 1987, sur le plan de secteur de Liège, une bande de réservation de 150 m de large est prévue pour ce projet. Différentes études de mobilité, économiques ou socio-économiques appuient également le projet qui devrait avoir un taux de rentabilité interne de 17 %. Le trafic moyen généré devrait être d'environ 20.000 EVP/jour. A Soumagne par exemple, la liaison devrait permettre de désengorger le carrefour Patria, d'améliorer les conditions de circulation sur la rue du Bay-Bonnet et de

désengorger le carrefour de la Clef à l'entrée de Fléron.
M. Delmarcelle poursuit en expliquant la planification du projet. Les années 2005 et 2006 sont consacrées à l'avant-projet, à l'étude d'incidences (qui va durer jusque fin 2006) et à la finalisation du dossier de demande de permis. Fin 2006, début 2007, la demande de permis sera introduite. La décision d'octroyer ou non le permis devrait être prise en 2007 et être suivie de la phase d'adjudication. Les travaux seront répartis en différentes phases entre 2008 et 2011.
A titre indicatif, il précise enfin le coût à savoir 200 millions d'euros HTVA, y compris expropriations, environnement, …

M. Verlaine poursuit avec la présentation de l'étude en tant que telle. Bien que l'on parle du projet de liaison depuis très longtemps, aujourd'hui, le tracé est différent et les techniques utilisées également. Le présent projet est réfléchit en termes d'intégration dans le paysage et d'atténuation des nuisances. Ainsi, comme le montrent les différents profils, les merlons vont permettrent de minimiser les nuisances visuelles et acoustiques. La pente générale est de 3 ou 4 % de part et d'autre de la Vesdre.
En 2005, un appel d'offre européen a été lancé pour l'avant projet qui couvre les 12,5 km. C'est l'association momentanée des bureaux Greisch, AST et BCT qui l'a emporté. Dans l'avant projet, différents volets ont été abordés : acoustique, mobilité,… Un comité d'accompagnement a été mis en place notamment avec les différentes administrations communales et régionales (DNF, DGA,…).
M. Verlaine insiste sur le fait que le projet n'est pas figé, qu'il reste des inconnues et des possibilités d'amélioration.
Les caractéristiques de la future liaison sont les suivantes :

- 2 x 2 bandes de circulation
- 12,5 km de long
- Ravel tout le long avec des connexions à petite et à grande échelle (bouclage CHB, L 38 et Ourthe)
- Profil en travers type : +/- 35 m de large + merlons + talus
- 2 échangeurs aux extrémités : Beaufays et Cerexhe
- 4 échangeurs intermédiaires : Croix-Michel, Chaudfontaine, Fléron , Retinne
- 1 viaduc de 1.400 m de long au-dessus de Trooz à 80 m de haut
- 2 viaducs plus petits : 285 et 230 m (Waltine et Gargonade)
- 3 tranchées couvertes (Bois le Moine, Retinne, Fléron)
- 17 autres ouvrages (passerelles,…)

Ensuite, M. Verlaine aborde les expropriations, dont l'ampleur exacte n'est toujours pas connue aujourd'hui. Le MET possède juste des indications concernant certains terrains qui seront expropriés d'office. Il rappelle ensuite la procédure d'expropriation.

Afin de permettre une meilleure visualisation du projet, un film est projeté avec le survol en hélicoptère des zones traversées par le projet.

Messieurs Boden et Baar, auteur de projet, présentent ensuite le tracé détaillée du projet de liaison à l'aide de plans, de coupes, de profils en travers et de photo-montages.
A hauteur de Beaufays, le revêtement de l'E 25 sera remplacé sur 2 km de part et d'autre de l'échangeur afin de diminuer l'impact acoustique.
A hauteur du Bois Lemoine, la liaison est sous tranchée couverte afin de permettre le passage des animaux.
La vallée de la Waltine est traversée grâce à un viaduc de 230 m de long afin de diminuer l'impact qu'auraient provoqué les remblais initialement prévus.
La vallée de la Vesdre est franchie par la construction d'un viaduc de 1.400 m de long

et 34 m large. Il est longé par le ravel à l'intérieur de la courbe afin d'ouvrir la vue vers les Ardennes. Il est composé de dix piles distantes de 140m. Vu la configuration des lieux, il ne sera vu en entier d'aucun endroit.
Création d'un échangeur dans la montée de Magnée qui permettra de diminuer le trafic des camions des carrières et de Spa-Monopole sur les voiries secondaires.
Vallée du Trimottet : passage supérieur de 30 m de large pour permettre au petit gibier de se déplacer. Les remblais auront une hauteur de 30 à 40 m de haut. Il est envisagé de créer un sentier entre le Trimottet et le Ravel.
Gargonnade : viaduc de 285m de long à 50 m de hauteur.
Avenue des Sorbiers : petits merlons car la liaison est fort encaissée et la volonté est de conserver la vue des riverains.
Bay-Bonnet : la seule possibilité était de mettre des remblais. Les merlons de terre placés de part et d'autre de l'autoroute nécessiteront une emprise supplémentaire. La rue du Bay-Bonnet sera redessinée pour suivre la courbe de l'ouvrage.
Echangeur de Fléron : il s'agit d'un échangeur complet avec un rond-point de part et d'autre auxquels s'ajoute un rond-point entre la rue de la Libération et la rue des Trois Chênes. A cette endroit, la liaison est en déblais, à environ 10 m plus bas.
Rue des Trois Chênes : stade de réflexion sur la façon de passer l'ouvrage passerelle, cul de sac, passerelle réservée aux piétons,…)
Chemin du Pansery : passerelle pour les piétons et les véhicules agricoles.
Chapelle de Retinne : tranchée couverte sous la N3 (semblable Grosses Battes). Déviation de la rue Carl Jost.
Petit rond-point pour Ravel avec la ligne 38 au-dessus de l'autoroute
Terril du hasard : passage de la liaison au pied en tunnel car le terril n'est pas stable. Le MET a acheté le terrain au sud pour stocker une partie des déblais générés par les travaux. Un aménagement paysager est à l'étude.
Rue Campagne : autoroute passe à 8 m de profondeur. Création d'un ouvrage pour franchir l'autoroute. La forme des merlons sera adaptée pour minimiser la surface de terre agricole à exproprier.
Rue militaire : elle sera coupée, aucun ouvrage n'est prévu à cet endroit.
N 604 (rue du Fort) : autoroute à 10 m de profondeur.
Échangeur de Cerexhe : démolition – reconstruction du pont de la rue du Fawtay. Le revêtement de l'autoroute E 40 sera changé comme à Beaufays pour atténuer le bruit et des écrans anti-bruit seront placés. Le passage se fera sous la liaison en venant de Cerexhe vers Liège.

M. Jean-Marie Pissart présente la procédure et la structure de l'étude d'incidences sur l'environnement. Il indique qu'il s'agit d'un outil d'aide à la décision qui permet de mettre en évidence les impacts du projet et qui propose une série de recommandations pour atténuer les effets ou des compensations. Il termine en exposant les différents volets qui seront traités dans l'EIE.

Au terme de cette présentation, le public est invité à s'exprimer.

Signalons que ce compte rendu ne se veut pas analytique ; il ne constitue qu'une synthèse des interventions entendues lors de la réunion.

Intervention 1 : M. Wiertz
Question classique sur la santé, posée sur le même formulaire à chacune de nos interventions dans les communes … Comment se fait-il que la santé des habitants ne soit pas considérée comme un des 12 points à part entière de l'EIE ? Quels sont les experts scientifiques universitaires indépendants, pneumologues, cancérologues, spécialistes de l'environnement … que vous allez consulter ? Quelles sont les normes de pollution à ne pas dépasser ? De quand datent ces normes ? On m'explique qu'à côté d'autoroutes, on remarque notamment l'augmentation du taux de leucémie chez l'enfant et chez l'adulte, toutes sortes de problèmes (infarctus, cancer, thrombose cérébrale, etc.).

Réponse :
M. J-M. Pissart : on essaiera de répondre aux attentes même si ce n'est pas repris dans un chapitre particulier, la santé risque d'être affectée surtout à cause du bruit, donc au niveau acoustique, et au niveau pollution de l'air. C'est dans ces deux chapitres que nous remettrions les effets que pourrait avoir la liaison sur la santé.

M. Wiertz à un intervenant : quand vous parlez de 20.000 camions, je vous signale que pour ce que j'en sais, on parle de 20.000 EVP/jour ; je demande à M. Delmarcelle de préciser la chose.

M. Delmarcelle : une voiture = 1 et un camion est compté comme 2 voitures ; c'est pour ça qu'on parle d'équivalent véhicule. Donc 1 voiture et 1 camion = 3 voitures, c'est la différence qu'on fait entre le nombre de véhicules/jour et le nombre d'équivalents véhicules/jour.

M. Verlaine : dans les 20.000 EVP/jour, on estime qu'il y aura de l'ordre de 10 % de poids lourds.
Il y a des études de trafic qui sont menées, ce sont des modélisations mathématiques qui ont été utilisées dans de nombreux projets, dans d'autres circonstances, et chaque fois elles ont été vérifiées avant l'imprécision inévitable dans ce genre de modélisations lors de la réalisation des infrastructures. A chaque fois, les études ont compris l'estimation du pourcentage de poids lourds. Si je pose la question ici dans la salle « dans la liaison autoroutière par Cointe, combien y a-t-il de poids lourds », on est parfois un peu surpris du nombre que cela représente qui est beaucoup plus faible que ce qu'on croit au départ. Donc dans le tunnel de Cointe, il y a de la même façon de l'ordre de 10 à 15 % de poids lourds et pas plus, et ce sera du même ordre de grandeur ici, il ne faut pas croire qu'il y aura 80 % de poids lourds dans les 20.000 EVP/jour.

M. Baar : pour répondre à la question qui était très précise à propos de la pollution que va générer le trafic sur la liaison, il se fait que dans le cadre d'un autre projet actuel (Trilogiport à Hermalle-sous-Argenteau) à proximité de l'usine de Chertal dans la vallée de la Meuse, nous venons de faire une étude d'impact du trafic sur la pollution de l'air et nous venons d'avoir les résultats ; le projet est relativement semblable à celui-ci puisqu'on parle de 20.000 EVP/jour pour une plate-forme multimodale (mais là-bas essentiellement des camions). Les deux facteurs qui sont analysés, ce sont les oxydes d'azote et particules fines en suspension dans l'air qui sont nocives pour les poumons. Là-bas, la modélisation qui a été faite par le laboratoire de chimie industrielle de l'université de Liège montre que ce trafic de

20.000 EVP/jour (comme sur l'autoroute) produira dans toutes les conditions les plus défavorables, en poussières fines 1/200e de ce que la norme autorise actuellement et au niveau des azotes NOx, NO2 : 1/25e. Pour ce qui est des valeurs mesurées avant, il existe en Région wallonne un certain nombres de balises qui mesurent mais cela n'est pas notre métier.

M. Verlaine : puisque cela semble être une préoccupation importante, rien n'empêche si la suggestion est faite et proposée par l'auteur d'EIE, de mettre des captages et des mesures de la qualité de l'air à l'heure actuelle, et de refaire ces mêmes mesures après, tout comme c'est envisageable au niveau sonore, au niveau des boucles de comptages sur l'autoroute, pour chaque fois vérifier les dires des modèles de simulation qui généralement s'avèrent tout à fait exacts.

Intervention 2 : M. Wiertz
Pourquoi Olne n'a pas été convoquée ?

Réponse :
M. Delmarcelle : le territoire d'Olne n'est pas traversé par la liaison CHB, c'est la raison pour laquelle elle ne fait pas partie des 5 communes directement concernées mais nous avons eu un contact avec l'administration communale d'Olne et bien entendu les habitants d'Olne, voire même de communes plus éloignées de la liaison, sont les bienvenus pour poser des questions, émettre des remarques parce qu'effectivement le bruit, la pollution et tous les paramètres liés à la construction n'ont pas de frontière communale et ils traversent ne fusse qu'au niveau paysage. La loi impose de faire une réunion où sont invitées toutes les communes qui sont sur le tracé.

M. Verlaine : les invitations qui ont été lancées au moyen des presses écrites, que ce soit des journaux payants ou des toutes-boîtes, ont couvert l'ensemble des communes, y compris la commune d'Olne. Ils ont bien été prévenus, certains sont dans la salle et ils sont les bienvenus.

Intervention 3 : M. Wiertz
Pourquoi ne fait-on pas un référendum pour savoir si les gens sont oui ou non d'accord, à main levée ou dans les communes ?

Réponse :
M. Delmarcelle : nous suivons à la lettre les procédures prévues dans le cadre de la réalisation d'un travail tel que la liaison CHB, le référendum n'est pas prévu dans cette procédure, voici la raison simple et légale pour laquelle le référendum n'a pas été mis sur pied. Il n'appartient pas au MET de décider de faire un référendum, mais on note bien entendu la question et elle sera examinée avec notre autorité supérieure, avec les communes, mais ce n'est pas prévu dans la loi.

Intervention 4 : M. Wiertz
A l'heure où le pétrole se raréfie, à l'heure où on parle de développement rural, on va toucher à la faune, à la flore, engendrer pollution, bruit … Tout ça pour ça alors qu'il y a peut-être des solutions au niveau de transports publics, RER et ce genre de choses ?

Réponse :
M. Delmarcelle : je vois plutôt ces solutions de transport en commun dans le cadre d'un transport radial vers le centre de Liège. Dans toutes les villes d'importance substantielle, c'est un peu comme ça que sont conçus les réseaux de transport en commun, ce qui veut dire que ça n'empêche pas des transports en commun

périphériques également. La politique du tout à la voiture est révolue, je l'ai dit dans toutes les réunions, mais ce n'est pas moi qui décide de qui achète une voiture, ce n'est pas moi qui décide que chaque voiture fait en moyenne 3 voire 4 déplacements par jour, c'est un fait de société. Nous pouvons influencer ou tenter d'influencer par la pression à exercer sur les transports en commun, chemin de fer, trajets par les bus TEC. Dans le PDS de l'agglomération liégeoise, on a prévu deux réseaux (REL) qui étudient la voie ferrée ; on a prévu un ensemble de parkings de dissuasion à différents endroits, de telle façon que le navetteur abandonne sa voiture à hauteur de ce parking de dissuasion, prend un transport en commun pour aller au centre de Liège, encore faut-il évidemment le réaliser sur le terrain et d'avoir un transport en commun performant. Il y a moyen avec des mesures très simples ; par exemple, élever le coût du parking au centre ville pour les parkings de longue durée, de telle façon à forcer les gens à prendre les transports en commun. C'est un choix de politique de la ville, à Bruxelles cela se fait de plus en plus ; à Liège, on en parle beaucoup. Dans chacune des communes, il y a des possibilités aussi par rapport à cela, avec des parkings à forte rotation dans les centres villes pour faire vivre les commerces, avec des parkings à moyenne durée dans des endroits moins générateurs de cette demande, et avec des parkings de longue durée. Là aussi au-travers de la journée, on peut bi-mentionner cette gestion du parking pour arriver à convaincre et à utiliser plus les transports en commun. Il y a beaucoup de possibilités qui sont mal exploitées pour le moment, mais c'est un avis personnel.

Intervention 5 : M. Wiertz
La décision est-elle formelle, fixée ? Y a-t-il moyen d'arrêter le projet ?

Réponse :
M. Delmarcelle : on est dans le cadre d'un avant-projet et puis il y aura l'EIE qui elle va peut-être aussi déterminer même un arrêt pourquoi pas de la liaison, tout cela est possible. Puis il y aurait le permis d'urbanisme qui est couperet important, s'il n'y a pas de permis d'urbanisme, même avec les moyens financiers supérieurs à ceux dont on a besoin, il n'y aura évidemment pas de liaison. On peut avoir toutes les solutions de l'abandon à l'adoption de la liaison. C'est le permis d'urbanisme qui déterminera si oui ou non on peut la faire. On pourrait avoir le permis d'urbanisme et pas les moyens de sa politique, à savoir le financement.

Intervention 6 : M. Wiertz
Qui va payer ? La Région wallonne ? L'Europe intervient-elle ? A-t-on mené une étude de rentabilité sérieuse ?

Réponse :
M. Delmarcelle : il n'y a pas de subside européen pour celle liaison, elle sera prise en charge par la Région wallonne. Il y a des accords avec la banque européenne d'investissement pour avoir des taux préférentiels au niveau du prêt pour la réalisation de cette liaison.
L'étude socio-économique avec le taux de rentabilité interne est une étude qui a abordé cette rentabilité, cette faisabilité de la liaison.

Intervention 7 : M. Wiertz
Pourquoi la Région wallonne n'a jamais donné suite aux nombreux appels visant à mener des études comparatives et à publier les études réalisées ou réalisables ?

Réponse :
M. Delmarcelle : on n'a pas eu ce genre d'appel de façon pressente. J'ai joué la transparence en donnant certaines études qu'on a réalisées, elles ne sont pas secrètes. On est prêt à donner en lecture ou en photocopie l'ensemble de ces études,

elle sont publiques.

Intervention 8 : M. Wiertz
On me parle également de la rumeur qui est assez vieille et de la possibilité qui a été étudiée d'une liaison supplémentaire suite à celle-ci, entre Seraing et Tilff. Vous pouvez en dire plus ?

Réponse :
M. Delmarcelle : c'est dans le PDS de la ville de Liège qui date de 1999 que ce trait de crayon, mais c'est un simple trait de crayon, a été mis sur le plan qui représente le concept de rocade autour de Liège. Le bureau d'études a estimé envisageable de mettre ce maillon supplémentaire. Nous estimons que ce n'est pas à l'ordre du jour pour plusieurs raisons :

1. déjà avec la liaison CHB, on a une rocade suffisante et complète par rapport à l'agglomération liégeoise,
2. le trait de crayon qui a été mis sur le plan est pratiquement irréalisable puisque dans la descente de Tilff, on devrait construire une bretelle qui entamerait le Rocher du Bout du Monde qui est un site classé ; il est donc pratiquement impossible techniquement de construire cette bretelle ; seules pourraient être construites les bretelles de montée sur l'E25 en franchissant l'Ourthe et le chemin de fer à partir du boulevard de Colonster. Donc ce serait un demi-échangeur mais, à notre avis, il n'est absolument pas nécessaire à court, moyen, voire long terme.

M. Verlaine : plusieurs propositions avaient été faites à ce sujet, mais aucune n'est inscrite au plan de secteur. Le plan de secteur ne prévoit pas la réalisation d'une quelconque liaison plus à l'Ouest de Liège que n'est Cointe puisque Cointe est quand même à l'Ouest de Liège et même s'il est plus proche de la ville, constitue donc bien avec la liaison CHB une ceinture complète autour de la ville avec toutes les conséquences positives qu'elle représente. Il faut se rendre compte qu'à l'heure actuelle, quand il y a un accident ou un incident quelconque sur une quelconque portion du ring autour de la ville de Liège, comme il n'est pas complet, il y a des débordements de trafic lors de ces incidents dans toutes les zones traversées avec des problèmes inextricables de trafic partout, alors que si on a enfin un ring complet autour de la ville, en cas de problème n'importe où sur ce ring, on peut dévier par l'autre côté, cela occasionne évidemment des allongements de tracé mais au moins on aura un itinéraire de déviation digne de ce nom que l'on n'a absolument pas aujourd'hui.

Intervention 9 : M. Wiertz
Quid de la valeur des maisons, vont-elles voir leur valeur augmenter ou descendre ? Cela va-t-il être étudié dans l'EIE ?

Réponse :
M. J-M. Pissart : oui, nous essaierons de répondre à cette question en fonction des différents lieux où les maisons sont situées.

Intervention 10 : M. Wiertz
Question à Madame la Bourgmestre : quel est le poids réel de la commune face aux décisions régionales ?

Réponse :
Mme Musin : le poids est assez relatif, vous imaginez bien que ce n'est pas nous qui aurons la décision ultime, c'est la Région wallonne. Maintenant, effectivement en tant que Commune nous sommes là depuis le début de la législature, puisqu'il y a eu des

contacts depuis 2001 ou 2002 avec le MET, pour être la courroie de transmission au niveau de tout ce que les Fléronnais peuvent demander, que ce soit réclamations, questions, etc. comme ce soir. Depuis 2001, on relaie incessamment ce qui peut être une inquiétude évidemment, un rejet, etc., cela est vraiment le rôle du Collège et du Conseil communal jusqu'à présent. Si je suis de ce côté de la table aujourd'hui, c'est pour représenter le Collège et le Conseil et pour être à l'écoute de tout ce qui se dit ce soir, pour bien avoir cette écoute, cette oreille attentive par rapport à la suite des évènements.

M. Delmarcelle : effectivement, nous avons un comité d'accompagnement dans lequel les communes sont représentées, et je peux vous assurer que Fléron est présent à chaque réunion et les contacts sont extrêmement constructifs parce qu'ils nous ont apporté beaucoup de suggestions positives qu'on a d'ailleurs intégrées dans le projet. Le comité d'accompagnement continuera à se réunir de façon régulière de telle façon à suivre, avec les autorités communales, l'ensemble de toutes les opérations jusque et y compris pendant la réalisation des travaux, puisque là aussi ily aura des problèmes dus à la réalisation des travaux.

Questions orales :

Intervention 11 :
Vous parlez d'un camion pour 2 voitures, je ne sais pas d'où vient ce renseignement. J'ai travaillé dans un bureau d'études pendant 36 ans où on s'est occupé d'une partie de construction de camions et de voitures … un camion représente 20.000 voitures.

Réponse :
M. Delmarcelle : il y a deux choses : au niveau trafic, nous considérons qu'un camion représente 2 voitures ; par camion, on entend évidemment une moyenne de l'ensemble des camions, il y a des petits camions, des moyens mais en moyenne, nous considérons au niveau trafic que la gêne due à un camion est équivalente à deux voitures.
Par contre et où là vous avez raison, c'est qu'au niveau du poids des deux véhicules, on a des chiffres évidemment beaucoup supérieurs au rapport de 2 à 1.

M. Verlaine : vous aviez raison pour ce point-là, c'est vraiment en terme d'action sur la route à comparer à une action en terme de mobilité, c'est donc deux choses totalement différentes. Quand on calcule l'usure d'une route, il faut 20.000 voitures pour avoir l'équivalent du passage d'un poids lourd en termes de déformation et de dégradation de la route.

Intervention 12 :
Je veux apporter une petite précision par rapport aux propos qui viennent d'être tenus par Madame la Bourgmestre. Vous avez signalé que le Collège et le Conseil communal avaient été attentifs et avaient été associés à différentes réunions avec le MET. Ce n'est pas tout à fait correct, il ne faut pas y associer l'ensemble du Conseil communal mais uniquement le Collège puisque aucun observateur, ni membre du Conseil communal en tout cas de l'opposition, n'y a été associé. Je peux en témoigner en tant que membre de l'opposition. C'est simplement une précision.

Réponse :
Mme Musin : je ne pense pas m'être exprimée pour dire que le Conseil communal avait été représenté au niveau du C.A. en tant que tel, si ce n'est via les membres du Collège comme pour les autres communes, c'est évident. Tous les documents concernant les réunions techniques et autres sont à la consultation au service des travaux, où tout se trouve collationné. Tous les conseillers communaux y ont accès,

mais les réunions en question étaient, je pense, destinées à différents membres des Collèges respectifs des communes, ainsi qu'à des techniciens des différentes communes, ceux qui étaient à toutes les réunions techniques pour apporter des renseignements.

Question écrite :

Intervention 13 : M. Wiertz
Inquiétude au sujet du quartier des Sorbiers qui est relativement et très objectivement proche de l'autoroute. Quelles sont les mesures spéciales qui ont été prises en matière de protection ?

Réponse :
M. Baar : l'avenue des Sorbiers est terriblement concernée par l'autoroute. J'ai également vu passer une question demandait « pourquoi pas une tranchée couverte au droit de l'avenue des Sorbiers comme au Bois le Moine ? ».
C'est évidemment une question qui reste ouverte et qui devra être examinée par l'auteur de l'EIE. Nous en tant que techniciens et avec l'appui de notre expert en acoustique (l'Université de Liège), nous avons simulé l'impact du bruit sur l'avenue des Sorbiers à partir de 4 zones : le remblai du Trimottet, le viaduc de la Gargonade, le déblai au droit de l'avenue des Sorbiers et le remblai au Bay-Bonnet. Quand on fait passer des camions et des voitures sur l'autoroute, le modèle va chercher l'impact tant que le camion en a un ; à partir du moment, où il est à Trimottet jusqu'au moment où il quitte le Bay-Bonnet, on mesure l'impact et on peut scinder les différentes zones. Le bruit apporté par l'autoroute à l'avenue des Sorbiers, on peut le décomposer entre le bruit qui a été généré par le passage sur le remblai du Trimottet et puis sur la Gargonade et puis dans le déblai et puis sur le remblai du Bay-Bonnet. Quand on regarde tous ces chiffres, on se rend compte que ce n'est lorsque les voitures et les camions sont dans la tranchée au droit des maisons que le bruit est le plus gênant, c'est quand on se trouve sur les remblais de part et d'autre et sur le viaduc. Nous avons également simulé la présence d'une tranchée couverte par remplacer le déblai à ciel ouvert au droit de l'avenue des Sorbiers, et on avait un gain de 1,5 décibels en mettant une tranchée couverte à la place d'une tranchée ouverte. Quand on a enlevé la tranchée couverte pour remettre une tranchée ouverte, par contre sur le viaduc de la Gargonade qui est vraiment à l'arrière des jardins des maisons qui se trouvent au fond de l'avenue des Sorbiers, on a positionné un écran de 6 mètres plutôt qu'un écran de 4 mètres et on a obtenu un gain supérieur au gain obtenu en positionnant une tranchée couverte. Tous ces résultats se trouvent dans l'étude qui va être disponible. Nous jugeons que si on veut encore dépenser de l'argent ou améliorer le projet dans cette zone, il y a moyen de faire plus intelligent que de réaliser une tranchée couverte. On sait que la commune de Fléron qui défend vos intérêts est favorable à une tranchée couverte, elle nous l'a déjà dit et répété. Nous ne savons pas en tant que techniciens la défendre parce qu'on estime qu'il y a d'autres solutions mais ce n'est pour cela qu'on ne la fera pas.
Il y a l'auteur de l'EIE, les négociations qui auront lieu entre la commune et le MET, mais notre position est elle celle-là et on pense qu'on arrive à des résultats très satisfaisants en prenant d'autres mesures que de couvrir l'autoroute à cet endroit.

Questions orales :

Intervention 14 :
Nous avons créé un comité « avenue des Sorbiers », nous avons établi un mémorandum au risque de répéter certaines choses. Je souhaiterais demander à ce que l'on ait, comme cela s'est déjà passé il y a quelques années, une réunion spécifique à l'avenue des Sorbiers où on pourrait s'expliquer en présence des

habitants et peut-être mieux comprendre.
Réflexion : en ce qui concerne le TGV, à la sortie du tunnel, on a, pour ne pas trop gêner les gens de Soumagne, abaissé le tracé et on a créé une tranchée couverte de 435 mètres. Cette tranchée couverte va protéger les gens de la rue des Carmes et Thier du Grand U pour 32 passages de TGV par 24 heures. Si on fait une comparaison avec quelque chose de très proche de nous, je pense que quand on parle de 20.000 EVP/jour et 32 passages de TGV, ça vaut bien une tranchée couverte.
Le ministre de tutelle qui était Monsieur Daerden et notre ministre de tutelle maintenant pour ce projet, s'il a trouvé l'argent pour la financière TGV, pour améliorer le circuit de Francorchamps, … les gens de l'avenue des Sorbiers réfléchissent dans ces termes-là.

Réponse :
M. Baar : le MET va vous répondre sur tous ces aspects, mais nous ne sommes nous bureaux d'études absolument pas opposés à une tranchée couverte à cet endroit-là. Je crois que se rencontrer est une très bonne initiative. Si ce n'est qu'une question de bruit, il y a d'autres mesures que celle-là mais on peut aussi voir le problème sous d'autres aspects que le bruit et donc ça c'est une décision qui n'appartient plus aux bureaux d'études mais nous réaliserons les plans qu'on nous demandera de réaliser.

Intervention 15 :
Tout à l'heure, vous avez dit qu'avec la tranchée couverte (dont j'ai oublié le nom), vous améliorez le passage de la faune, de la flore et pas mal de bonnes raisons, ces arguments-là sont tout à fait valables en ce qui concerne l'avenue des Sorbiers.

J'abonde dans le sens de ce que les deux personnes qui viennent de prendre la parole ont dit : j'ajouterais qu'il y a aussi une dimension de pollution. Bien sûr, il y a l'esthétique, le bruit, mais il y a évidemment la pollution. Une tranchée couverte serait susceptible de diminuer fortement la pollution.

Réponse :
M. Delmarcelle : on se propose effectivement et c'est une zone qui nous préoccupe très fort, en accord avec l'administration communale – Mme la Bourgmestre vient de me dire que c'était OK – de faire une réunion spécifique en passant en revue l'ensemble des points qui sont sur le tapis : le bruit, la pollution, … mais attention dans une tranchée couverte, la pollution doit sortir ; on va avoir une concentration de pollution aux sorties de la tranchée couverte. On approfondira jusqu'au maximum l'ensemble des paramètres et on fera une réunion spécifique avec la commune pour vous faire part de tout cela et avoir une discussion franche et constructive. Le bureau d'études de l'EIE participera bien entendu à cette réunion.

M. Verlaine : en matière de pollution, la tranchée couverte ne change rien, elle va juste déplacer le problème à un autre endroit.
L'abaissement du TGV à l'époque, on en a déjà parlé en disant que dans beaucoup d'endroits (peut-être pas dans le cas spécifique de l'avenue des Sorbiers), nous avons déjà fait la même opération en rabaissant le profil en long délibérément dès le départ et comme M. Baar l'a dit, cela a des implications financières énormes parce qu'à cause du rabaissement de ce profil en long dans tout le plateau au départ de l'avenue de la Libération, la rue du Bureau, on rompt complètement l'équilibre remblais-déblais.

M. J. Pissart : en tant qu'auteur d'EIE, c'est typiquement ce genre de suggestions que nous allons aborder dans l'étude. Nous avons une vision plus globale que l'auteur de projet qui a fait appel à certains spécialistes. Je pense notamment au milieu agricole,

une tranchée couverte peut avoir aussi des impacts sur d'autres domaines. Donc nous avons une vue transversale sur toute une série de domaines et quand on croise tous les impacts et toutes les informations, cela nous permet de voir quelles sont les suggestions les plus pertinentes.

Intervention 16 :
Nous sommes en Belgique le pays au monde qui a le plus de routes, d'autoroutes au km². On va ici parler de projets qui coûtent déjà énormément d'argent pour tous ces avant-projets ; il n'y a pas encore de budget débloqué. Ça va encore être de l'argent jeté dans la poubelle. Ceci va être financé par le contribuable wallon, nous sommes tous des contribuables. C'est dommage que les politiques ne soient pas venus aujourd'hui, c'est important d'écouter ce que les gens pensent. Il y a tellement d'autres problèmes en région wallonne, mettre 200 millions d'€ sans compter les dépassements, la TVA pour 12 km d'autoroute, alors qu'on a besoin d'argent pour de l'emploi, que les routes sont en très mauvais état que ce soit dans la commune ou les nationales, … qu'on rénove l'infrastructure actuelle avant de se focaliser sur 12 km d'autoroute… L'argent c'est important, c'est avec nos impôts, … Posons la question aux gens, veulent-il vraiment une autoroute à plus de 300 millions d'€ sans compter les dépassements éventuels ?

Réponse :
M. Delmarcelle : le financement via la Sofico permet d'éviter la TVA, cela ne veut pas dire qu'il faut dépenser l'argent de façon inutile.
Le but de mon exposé, c'est la justification du projet, je ne vais pas y revenir.
Le Gouvernement wallon a décidé d'inscrire ce projet à son programme, c'est une question de société, de décision politique, d'intérêt général. C'est vrai ce que vous avez dit, à savoir que la Belgique est un réseau dense d'autoroutes, qui a été construit dans les années 60, mais certaines autoroutes sont saturées parce que la Belgique a aussi comme particularité d'avoir une densité de population la plus importante aussi par rapport à des pays comme la France, la Hollande et là aussi il y a une relation directe entre la densité de population et la densité d'infrastructures. Le MET a reçu comme directive de préparer ce projet parce qu'il est inscrit à l'Europe, parce que c'est une décision du Gouvernement wallon et nous l'appliquons.

Question écrite :

Intervention 17 : M. Wiertz
Pourquoi maintenant alors l'Europe ne reconnaîtrait qu'à l'horizon 2020 la liaison ? Précipitation ? Pourquoi ne pas attendre l'arrêt de la Cour d'Arbitrage ? Pourquoi maintenant et pas avant ?

Réponse :
M. Delmarcelle : cela fait 30 ans que l'on parle de ce projet, beaucoup l'ont connu depuis très longtemps. Pour moi, on aurait dû décider il y a 30 ans de la faire ou de ne pas la faire. Je trouve inadmissible d'avoir traîné pendant 30 ans pour prendre une décision.
C'est vrai qu'il y a un recours devant la Cour d'Arbitrage par rapport à certaines procédures. C'est très démocratique et tout le monde a le droit d'introduire un recours devant la Cour d'Arbitrage mais si on doit attendre que les recours devant quelques juridictions que ce soit la Cour d'Arbitrage ou le Conseil d'Etat, voire même des tribunaux, se finalisent, on ne verra plus jamais rien parce que certains vont alors introduire des recours en disant tant que le recours est en cours, on ne fait rien ; c'est plutôt un argument anti-démocratique.

M.Verlaine : les implications en termes financiers avant que l'arrêt ne soit rendu

éventuellement sont très faibles puisque nous avons juste commandé une partie seulement de l'étude aux bureaux d'études qui réalisent l'étude technique et l'étude d'incidences. Ce qui en termes financiers représente une implication très très faible.

Intervention 18 : M. Wiertz
Dernière sous-question : on me prétend qu'il y a une reconnaissance européenne mais pas avant 2020 ?

Réponse :
M. Delmarcelle : vous avez vu la carte que je vous ai montrée tout à l'heure : la reconnaissance européenne date de 2004. Bien entendu, l'Europe a décidé d'inscrire cette liaison en 2004.

M. Verlaine : la décision de l'Europe veut simplement dire qu'à l'horizon 2020, il faut que les chaînons manquants qui sont repris sur les différentes cartes, soient réalisés pour que tout fonctionne bien. Il n'y a rien d'incompatible par rapport à ce qu'on vient de dire.

M. Delmarcelle : si nos prédécesseurs en 1960 n'avaient pas décidé de faire d'autoroutes, où en serait-on pour le moment ? On est dans la période de vacances, je crois que beaucoup vont partir en vacances, mais imaginez-vous que l'Europe existe sans autoroute … il me semble de la responsabilité de ceux qui dirigent un pays que de prendre des décisions dans l'intérêt général de mobilité, d'économie et voire d'autres paramètres, avec les retombées de types commerces, création d'emplois, échanges de matières premières, échanges entre différents pays, différentes régions, etc. C'est à cela que sert le réseau de transport qu'il soit ferré, routier ou même fluvial.

Questions orales :

Intervention 19 :
Réflexions : je me félicite de ce que les habitants vont pouvoir faire du vélo finalement en boucle, la seule chose c'est que sur la route de liaison, au niveau du RAVeL, il faudra le faire avec des boules quies et des masques à gaz, puisque finalement on aura une très belle vue.
On n'a jamais autant parlé de la protection de l'environnement et je trouve ce projet scandaleux parce qu'il y a des tas de populations qui se sont déplacées de la ville de Liège pour venir vivre en pleine nature et au calme, notamment dans toutes les communes qui vont de Beaufays à Fléron, et c'est complètement irrespectueux par rapport à des personnes qui viennent de construire il y a quelques années et leur qualité de vie est totalement détruite.
Cette décision vient d'un ministre qui s'entête sur cette idée et j'espère qu'il en assumera les frais aux prochaines élections.

Réponse :
M. Verlaine : c'est vrai que si le RAVeL était partout le long de l'autoroute et sans aucune protection, ce ne serait pas idéal mais vous avez vu et je pense que cela a été expliqué largement, que partout où cela est possible, à l'exception des viaducs, on écarte le RAVeL au maximum de la liaison. Là où ce n'est pas possible de l'écarter, on prévoit une paroi opaque et acoustique partout où c'est nécessaire. Je ne pense pas du tout qu'il y aura un problème particulier à fréquenter le RAVeL et une nécessité de masque à gaz…

M. Delmarcelle : on essaie de pousser au maximum la construction du RAVeL au travers de toute la région wallonne, pas uniquement le long de CHB, de telle façon à

ce que ce réseau RAVeL soit un réseau utilitaire, certes également touristique pour les petites promenades mais également essayer de dynamiser (il existe 67 possibilités de prendre des liaisons avec le RAVeL). La liaison, la descente vers Méry le long de l'Ourthe et la remontée par la ligne 38, forment une boucle mais qui constitue pour moi une épine dorsale sur laquelle viennent se brancher différents réseaux cyclables communaux, notamment il me semble assez intéressant pour des enfants qui doivent se rendre à l'école à partir de leur village de pouvoir circuler en vélo dans des sites propres où aucune voiture ne peut circuler, de telle façon précisément à diminuer l'impact des voitures. A partir du moment où les enfants prennent le vélo pour aller à l'école, il y a un trajet en moins, probablement le matin et le soir, de la part des parents pour conduire en voiture leur enfant à l'école. Si vous multipliez la possibilité au travers de cet exemple simple, on va diminuer d'une certaine façon la pression automobile. On voit que l'utilisation du vélo commence à prendre des proportions croissantes et ce, grâce à des réseaux spécifiques destinés aux vélos.

Intervention 20 : M. Wiertz
Rappelle les sous-questions :
Les gens qui ont quitté Liège pour goûter à une qualité de vie dans toute la région, n'ont-ils pas été floués ?
Il y avait une zone de réservation au plan de secteur, comment ces deux attitudes ont-elles été possibles, d'un côté c'est réservé, de l'autre on vient ?
Comme la ville de Liège le clame haut et fort, cette liaison va-t-elle encore vider un peu plus la ville de Liège – problématique commune ?

Réponse :
M. Verlaine : la construction de CHB ne change rien aux zones du plan de secteur. Les zones qui sont aujourd'hui en zone agricole, en zone à bâtir ou en zone verte, ne changent pas d'affectation par la création de la liaison CHB, elles restent telles quelles. Il n'y a pas de lien entre la construction de l'autoroute et une modification du plan de secteur.
Concernant les constructions récentes, c'est difficile mais le fait qu'il s'agit d'un projet ancien a au moins l'avantage de ne surprendre personnes. Vous parlez de personnes qui sont venues il y a quelques années construire à proximité immédiate de la liaison, ils ont dû le faire en connaissance de cause, avec la connaissance de cette zone de réservation prévue au plan de secteur.

Intervention 21 : M. Wiertz
La présence ou non des politiques, on parle du cabinet du ministre Daerden et peut-être aussi celui du ministre Antoine qui va assurer la délivrance du permis, pourquoi pas celui de l'environnement, Monsieur Lutgen, puisqu'il y a de larges pans environnementaux dans cette problématique de la liaison CHB.

Réponse :
M. Delmarcelle : en ce qui concerne le ministre Daerden, j'ai eu un contact avec le cabinet qui délibérément n'a pas voulu participer ce soir à la réunion pour ne pas la politiser. Nous sommes dans une réunion prévue par la loi en matière d'étude d'incidences et nous sommes ici pour vous expliquer un avant-projet et pour le construire ensemble. A un moment donné bien entendu, il y aura une décision strictement politique d'accorder ou non le permis d'urbanisme puisque c'est le ministre de l'aménagement du territoire qui in fine va donner son avis à ce sujet voire même l'ensemble du gouvernement wallon. Le politique aura à prendre ses responsabilités et à motiver sa décision à ce moment-là et il en sera redevable auprès des électeurs comme vous l'avez souligné.

Question écrite :

Intervention 22 : M. Wiertz
Va-t-il y avoir de l'éclairage, comment va-t-il y avoir de l'éclairage ? Y aura-t-il un éclairage nocturne porteur de nuisances ?

Réponse :
M. Verlaine : cette problématique de l'éclairage est une question qui n'est pas totalement déterminée de façon définitive aujourd'hui. Chacun sait que les autoroutes actuelles avec le halo orange qu'il y a tout autour crée pas mal de nuisances pour monsieur tout le monde, mais aussi pour la faune dans les zones vertes qui sont traversées. A contrario je pense qu'il n'est pas inconcevable d'avoir une portion d'un ring autour d'une ville qui n'est pas éclairée alors que le reste l'est. Donc, les recherches menées actuellement consisteraient à prévoir un éclairage relativement réduit par rapport à ce qu'on fait maintenant, c'est-à-dire avec des poteaux si possible plus bas et des sources lumineuses différentes de celles qui ont été utilisées depuis 40 ans le long des autoroutes, de façon à essayer de concilier les deux avantages et de ne pas avoir les répercussions négatives pour l'environnement traversé.

Questions orales :

Intervention 23 :
Les maisons qui vont être expropriées vont être payées … j'habite rue Bureau, on va avoir ces deux entrée et sortie sur notre route, est-ce que nos maisons ne vont pas être dépréciées ?

Réponse :
M. J. Pissart : on a déjà un petit peu abordé la question, mais pour préciser l'évaluation des effets au niveau économique : nous allons nous référer à d'autres projets qui ont déjà eu lieu pour comparer comment les prix de l'immobilier ont évalué avant et après l'implantation des infrastructures. On avait réalisé l'étude TGV et ce qu'on constate globalement c'est que la phase travaux est fort nuisante et il y a une forte dévaluation en général au moment des travaux, et puis quand les gens peuvent constater les effets etc. en général, il y a une rehausse des prix. Maintenant il y a la dépréciation de l'habitat mais il y a aussi les effets au niveau économique ; les nuisances vont avoir un effet sur le prix des maisons mais il y a des terrains qui vont prendre de la valeur du fait d'une meilleure accessibilité au niveau de la liaison et d'éventuellement des développements économiques. Cela sera abordé dans l'EIE.

Intervention 24 :
J'ai entendu parler de zonings qui pourraient s'implanter dans les alentours de l'autoroute ?
A l'époque, il y a eu des alternatives, comme le tunnel sous la Chartreuse … pourquoi ne pas en tenir compte ?

Réponse :
M. Verlaine : pour les alternatives, comme on l'a déjà dit, cette alternative-là a déjà été proposée plusieurs fois et elle sera analysée au niveau de sa pertinence par l'auteur de l'EIE comme cela fait partie de sa mission.
En tant qu'auteur de projet, les zonings ne peuvent s'implanter que là où ils sont prévus à l'heure actuelle au plan de secteur. La construction de l'autoroute ne change pas les zones prévues au plan de secteur à cet effet.

Question écrite :

Intervention 25 : M. Wiertz
Impact économique sur le commerce, les PME locales ? Pourquoi ne pas implanter de nouveaux zonings pour redoper l'économie wallonne en général et l'économie locale ? Les zonings ne vont-ils pas entraîner des nuisances ? Quel va être l'impact très concret sur les commerces de Fléron ?

Réponse :
Mme Musin : si on a déjà entendu plusieurs promoteurs être intéressés par cette future liaison, nous n'avons aucun projet sur la table. Maintenant, il est bien évident que nous serons très très attentifs à ce qui fait aussi tout le relief de Fléron, c'est-à-dire son commerce, ses commerces locaux, on sait la qualité de ce que nous avons alors forcément on sera plus qu'attentif à cette qualité plutôt que d'aller s'éparpiller en une série de projets multiples et qui pourraient mettre tout cela à mal. Effectivement, là il faut être très attentifs, très prudents.

M. Verlaine : par citer un exemple, le zoning de Prayon qui est à Trooz ; les habitants actuels nous disent qu'ils attendent la liaison pour avoir enfin un accès digne de ce nom à cette zone qui malheureusement depuis un certain temps ne vit pas bien du manque d'accessibilité.

Questions orales :

Intervention 26 :
On parle de nuisances et d'EIE dans les environs immédiats de la liaison. Au début de la présentation, vous avez montré un schéma qui montrait l'évolution du trafic en augmentation ou en diminution sur certains axes et notamment vous avez parlé d'augmentation dans les axes qui conduisaient aux échangeurs. Est-il prévu de faire des études de nuisances sur ces axes qui vont subir une augmentation de trafic ?

Réponse :
M. Delmarcelle : pas à ce stade-ci mais il appartient à l'auteur de l'EIE de répondre à cette question dans son étude et donc la conclusion devrait aborder ce point.

M. J. Pissart : comme on l'a expliqué : il va y avoir une vérification du travail qui a déjà effectué, puisque différentes études ont été faites, et on va aussi évalué l'impact acoustique de l'accroissement de trafic sur les rues qui restent d'en subir les conséquences. Cela est prévu dans notre intervention.

Intervention 27 :
Vous avez dit que le RAVeL le long de l'autoroute avait pour but de réunir, et donc de servir de boucle, les différents réseaux cyclables locaux. Vous êtes bien d'accord avec moi que ces réseaux locaux sont inexistants. Ce n'est pas parce qu'il y a un RAVeL qui traverse une commune qu'on peut se dire que celui-ci est achevé dans la commune et que tout le monde peut profiter d'une mobilité locale parfaite.
Il nous semble que l'argent qui va être dépensé dans ce RAVeL pourrait être en priorité dépensé pour améliorer la mobilité locale, à l'échelle des communes. C'est un peu mettre la charrue avant les bœufs, de faire les boucles de liaison avant de réaliser ce qu'on veut liaisonner.
A titre d'exemple, quand il y a eu le projet de RAVeL à Fléron, vous avez eu - la même équipe : M. Delmarcelle, le bureau Greisch – une autre très belle idée qui était de faire une passerelle, nous avons regardé ce projet, nous avons dit oui c'est une très belle idée, le projet est très beau, mais il nous semble nous qu'avec notre argent ce serait peut-être mieux de faire un passage piétons et plus de km de RAVeL.

Finalement après quelques années d'échanges, vous avez décidé oui c'est vrai un passage piétons est suffisant et on vous en félicite. Peut-être qu'aujourd'hui après des entretiens comme ceci, on peut aussi revenir à la raison et se dire qu'avec l'argent du contribuable wallon, on pourrait aller plus vers le citoyen, vers une qualité de vie accrue dans les villages et non pas favoriser le trafic des camions, des hollandais, des français, des tchèques qui passent autour de chez nous ?

Réponse :
M. Delmarcelle : d'accord avec vos propos.
Un des buts de la liaison CHB est précisément d'extraire du centre des villages ceux qui n'ont rien à y faire, notamment le trafic de transit. Les poids lourds qui passent actuellement dans certains villages ou villes utiliseront beaucoup plus la liaison CHB lorsqu'elle existera.
Il appartient également aux villes de construire et d'élaborer des réseaux cyclables communaux qui se rejoignent sur les réseaux cyclables régionaux. Juste ici à l'arrière de l'espace sport, on a la ligne 38 qui a été construite et je sais que différentes communes le long de ce trajet jusque Chaudfontaine ont réaliser des jonctions grâce et avec des réseaux communaux. De plus en plus, nous avons des demandes et nous voyons des réalisations. C'est encore peut-être assez maigre mais c'est l'amorce de ce type de réalisations.

M. Verlaine : le réseau cyclable de la direction des routes de Liège, donc de l'ensemble de la province de Liège pour les voiries du MET, prévoit que chaque fois que l'on fait des aménagements le long de ces voiries qui sont sur des itinéraires prévus pour être cyclables, les aménagements cyclables doivent être prévus. Ce réseau cyclable intègre la réalisation du RAVEeL le long de CHB mais en plus de cela, nous avons prévu au droit de toutes les connexions, notamment les échangeurs, d'avoir des connexions de ce RAVeL et sur les portions c'est parfois plusieurs centaines de mètres qui vont être réfectionnées de voiries du MET le long de ces échangeurs, voire même des voiries communales. Nous pouvons prévoir l'amorce de réseaux cyclables qui lors de travaux suivants pourront être complétés pour finalement avoir un maillage complet parce qu'on ne peut malheureusement pas faire tout d'un coup de baguette magique, c'est à chaque fois que des aménagements de réfection, ou des aménagements nouveaux se font le long de ces voiries qu'il est prévu des aménagements cyclables pour in fine avoir un réseau plus complet et c'est vrai qu'on en manque cruellement.

Questions écrites :

Intervention 28 : M. Wiertz
Qui du revêtement, va-t-il être meilleur que sur certaines autres autoroutes du coin ? Quid de l'entretien des autoroutes en général ? Qui du ruissellement des eaux, de leur récupération ? Risque-t-on d'avoir des inondations à Chaudfontaine ?

Réponse :
M. Verlaine : il est prévu un revêtement anti-buit tout à fait performant. Pour tenir compte des erreurs du passé, on a prévu un coffre de voirie en béton armé continu plus un revêtement hydrocarboné anti-bruit.
On va prévoir un coffre qui ne demande pas trop d'entretien, ce béton armé continu qui est très durable dans le temps, et le moment voulu, on effectuera uniquement le remplacement de la partie supérieure pour garantir les performances acoustiques du revêtement hydrocarboné.

M. Colson : pour les eaux, je crois que c'est vraiment un problème pour lequel il est nécessaire de s'inquiéter. Il est évident que le tronçon fait 12,5 km de distance et que

la géologie est tout à fait différente entre Cerexhe-Heuseux et Beaufays, il y a des endroits où le sol est très calcaire, où il y a des phénomènes karstiques, des poches de dissolution, et donc des possibilités d'entrées d'eau dans le sol ; en plus, il y a l'usine de Chaudfontaine qui est proche. Il y a beaucoup de protections à prendre par rapport à cela.
Puisqu'on remet un revêtement sur le sol existant, on empêche de renouveler les nappes, donc là où s'est possible et là où l'écoulement se fait sur les talus et sur les bassins versants, on récupère l'eau dans des fossés drainants et on essaie de la restituer au maximum. Par contre, lorsque l'eau s'écoule sur la chaussée, il faut absolument la récolter pour éviter qu'elle s'écoule n'importe où et elle est récoltée dans des canalisations étanches qui elles-mêmes vont dans des bassins. Il se fait que la configuration se met assez bien dans le sens où on peut avoir des bassins en série qui rejettent in fine la totalité des eaux ou en tout cas une grande partie des eaux dans la Vesdre. Les bassins sont aménagés en plusieurs tronçons (bassins), le premier est un bassin de récolte dans lequel, à l'aide de cloisons siphoïdes, on peut se protéger contre des effluents qui seraient emprisonnés entre ces cloisons au moment d'un accident, et donc on pourrait intervenir pour éviter que ces eaux n'aillent se répandre plus long, notamment dans la Vesdre. Dans les bassins qui sont à l'aval, qui seront plus grands, ils sont étudiés comme ça se fait dans beaucoup d'endroits et d'une manière beaucoup plus écologique avec des plantations, avec une étude spécifique et paysagère. D'une manière générale, tout va à la Vesdre. Il y a juste au Pansery que le bassin va devoir se déverser dans le ruisseau qui est à l'aval et on a prévu d'une manière bien spécifique d'avoir un volume beaucoup plus grand et profiter de l'autoroute pour justement essayer d'améliorer la situation existante.

L. Verlaine : des bassins d'orage sont prévus pour éviter les inondations.

Question orale :

Intervention 29 :
Ne pourrait-on pas imposer une vitesse réduite par exemple à 90 km/h, cela se pratique très souvent en France lorsqu'on approche des zones habitées, cela permet de réduire la pollution et le bruit ?

Réponse :
M. Delmarcelle : oui c'est envisageable. Dans le stade de l'exploitation d'une autoroute, on a maintenant des moyens technologiques assez performants, détection par boucles du nombre de véhicules et gestion de la vitesse des véhicules en fonction de la densité de trafic. L'autoroute de la mer est un exemple qui fonctionne très bien ; sur la rocade de Liège à hauteur d'Herstal dans la descente vers Cheratte, on applique déjà cette limitation de vitesse à 90 km/h ; dans la liaison de Cointe, on est à 80 km/h ; on applique mais on ne respecte pas. On affiche par des panneaux variables les vitesses conseillées et les vitesses à ne pas dépasser. La police fédérale doit évidemment jouer son rôle, les radars automatiques contribuent largement à faire respecter cette limitation de vitesse ; pour preuve, dans le tunnel de Cointe, on a un respect strict des vitesses grâce aux caméras et aux boucles de détection qui mesurent les vitesses de chaque véhicule si on le veut.

Question écrite :

Intervention 30 : M. Wiertz
Pourquoi n'enterre-t-on pas toute l'autoroute ?

Réponse :
M. Delmarcelle : 1 km de tunnel coûte 1 milliard de francs belges ; ici, on est à 200

millions d'euros à ce stade-ci, prenons 250 millions pour simplifier le calcul ; divisez par 12,5 km et vous voyez tout de suite que la proportion n'est pas du tout la même, tunnel et autoroute en déblais. Ici, il y a déjà trois tranchées couvertes de petite longueur et qu'on en envisage une quatrième (au droit de la rue des Sorbiers).
Autre problème, il n'y a pas qu'à construire mais il y a aussi le phénomène de gestion d'un tunnel. Un tunnel de 12,5 km = le tunnel sous le Mont Blanc, tout le monde se rappelle de l'accident et des conséquences d'un accident dans un tunnel. Pour l'usager, il y a beaucoup plus de sécurité et beaucoup plus de possibilités de gérer un accident lorsqu'on est pas en tunnel.

M. Verlaine : techniquement un tunnel en dessous de la Vesdre, c'est tout à fait inimaginable. On l'a vu en matière de profil en long, on ne pourrait pas imaginer d'avoir un tunnel sur l'ensemble des 12,5 km.

Questions orales :

Intervention 31 : Pierre Courbe, IEW
Le débat est un petit peu tronqué en ce sens que je pense que nous sommes ici face à des techniciens, des professionnels qui font leur boulot le mieux possible et qui essaient d'assumer les choix des politiques.
Au niveau du réseau transeuropéen de transport (RTE-T), vous avez dit qu'il était illogique de résoudre les problèmes de mobilité pour en créer ailleurs. Or d'après l'étude socio-économique réalisée par Stratec, il apparaît effectivement qu'il y a des réductions de trafic sur la N3 notamment mais un des éléments majeurs de la mise en service de cette liaison est une augmentation de 20 % du trafic sur l'autoroute E40 qui est un axe européen reconnu actuel majeur. C'est un point qui devrait être intégré dans la réflexion politique, je ne m'adresse pas aux techniciens qui sont ici.
Je voudrais abonder dans le sens de plusieurs intervenants qui se sont déjà exprimés, je pense que la mise en service de cette liaison et le coût de la réalisation de cette liaison ont également des incidences sociales non négligeables, en ce sens que le pic pétrolier est là, le nier c'est réaliser la politique de l'autruche. Il est évident que d'ici 10 ans, le pétrole ne sera plus au même prix, donc la mobilité automobile sera accessible uniquement aux bien-nantis. Donc mettre, dès à présent, en place des politiques volontaristes de promotion des transports en commun et adopter un moratoire sur la mise en service de nouvelles liaisons autoroutières est, pour moi, une obligation politique majeure et je regrette qu'il n'y ait personne aujourd'hui pour répondre à ce genre d'interpellations.

Intervention 32 :
Je veux rappeler et dire une nouvelle fois que la seule manière à moyen ou à long terme de faire quelque chose pour la mobilité, ce n'est pas de dévier le trafic ou de l'orienter quelque part, c'est de tenter de le réduire. M. Delmarcelle a eu le bon sens d'abonder lui-même dans cette direction au début, je l'en félicite.
Je voudrais poser une question sous forme d'un petit scénario, que je situe entre Magnée et El'Heur, qui va vous faire fonctionner trois choses de ce qui a été affirmé aujourd'hui : la prise en compte du milieu naturel, le RAVeL et les nuisances sonores. Toute la zone dont je parle est sous les vents dominants. Je voudrais savoir ce qui dans les estimations acoustiques, qui ont déjà été faites actuellement, il en ressort pour quelques points dans cette zone-là, si c'est possible de dire à la grosse louche la situation existante, combien de décibels la nuit ou au début du matin ou en début de soirée ; aujourd'hui, j'estime qu'on doit être à 35 – 40 au maximum, donc c'est un milieu rural calme. Avec les vents dominants qui sont du Sud-Ouest ou du Sud ou du Sud-Est, tout ce plateau qui est exposé en altitude va déguster un maximum et je ne sais pas à quel niveau on sera, je pense savoir que les merlons et les murs anti-bruit sont sans effet au-delà d'une certaine distance.

Le milieu naturel, vous avez expliqué pour le Bois le Moine et quelques autres endroits où vous aviez fait très attention. Je voudrais attirer votre attention et celle de l'auteur de l'EIE sur deux zones dont l'aspect naturel d'une d'entres elles n'a pas été évoqué, c'est le Trimottet qui est une pelouse calcaire remarquable en limite d'aire de répartition pour pas mal d'espèces de la flore et de la faune, ça n'intéresse pas tout le monde mais ça doit être pris en compte. C'est un site qui n'a pas été retenu pour le réseau Natura 2000 justement parce qu'il se situait sur le tracé de la liaison, comme d'autres d'ailleurs. Je voudrais aussi évoquer la petite carrière qui vous avez évoquée comme étant un champ, c'est vrai qu'il y avait paraît-il une ancienne décharge, je n'habitais pas encore la commune à cette époque bénie, n'empêche qu'aujourd'hui c'est une friche thermophile avec énormément d'espèces de plantes et d'insectes. Ne pas négliger cet aspect.
J'en termine sur le RAVeL avec les effets pervers que ce système pourrait avoir, sans nier l'intérêt que ce RAVeL autoroutier pourrait avoir sur des points locaux et je pense notamment entre Retinne et la rue Bureau, ça pourrait se justifier pour liaisonner des quartiers habités parce que c'est ça qu'il faut faire, liaisonner des quartiers habités c'est la priorité si on veut favoriser le cyclisme au quotidien avant de se lancer dans d'ambitieux développements de RAVeL paysagers et engendrant la Vesdre à 80 mètres d'altitude. Si on suit le concept qui a été exposé, on doit liaison le RAVeL avec toutes les rues traversées, et un certain nombre de ces rues sont actuellement non pas des rues mais des chemins ruraux empierrés. Que va-t-on faire, on va encore bétonner un peu plus pour pouvoir dire « vous allez pouvoir descendre par là, rejoindre le talus d'autoroute, et aller à l'école du Bac, à l'école communale de Fléron, en partant de tel endroit, vous allez devoir descendre 500 mètres, longer l'autoroute, en remonter encore 500 … », cela ne rime à rien en termes de déplacements quotidiens.

Réponse :
M. J. Pissart : en ce qui concerne le volet « milieu biologique », nous sommes bien conscients connaissant la région que la liaison traverse une zone sensible ; on a déjà commencé à procéder à certains inventaires qui doivent se faire évidemment dans les périodes les plus favorables. Nous serons très attentifs à ce volet et particulièrement aux endroits cités, notamment le Trimottet, etc. Ce volet est traité, comme nous l'avons présenté, par le service aCREA de l'université de Liège.

M. Baar : en ce qui concerne le Trimottet, je voudrais ajouter que nous sommes très bien au courant de l'intérêt majeur de ce site, nous l'avons parcouru avec la DGRNE, qui nous a fait l'inventaire des zones sensibles. Ceci est un avant-projet, comme nous le répétons depuis le début de la soirée, nous réfléchissons encore à protéger au maximum toutes ces zones et ce n'est pas un problème qui nous est inconnu.
La problématique de l'acoustique et des vents dominants a été analysée dans le cadre de notre étude. Nous nous sommes entourés d'experts qui malheureusement ne sont pas là aujourd'hui ; l'étude sera disponible, vous pourrez en voir les conclusions et notamment le chapitre relatif aux vents dominants. C'est vrai qu'à longue distance, le merlon n'a plus d'effet sur la réduction acoustique mais à longue distance, l'atténuation se fait naturellement par l'air et donc l'impact est nécessairement moins important à longue distance qu'à courte distance. Le merlon a bien un effet sur les zones qui sont situées à proximité de l'autoroute.

Pour le RAVeL, nous n'allons pas bétonner les chemins de raccord, nous allons raccorder tous les chemins mais nous ne touchons pas aux chemins existants. Ils vont permettre d'augmenter le nombre de circuits et le nombre de raccords entre ces différents chemins qui existent.

M. Boden : quand on présente le RAVeL, c'est vraiment une épine dorsale qui doit

fleurir ; aujourd'hui, on offre une structure qui est capable de recevoir un RAVeL dans de bonnes conditions, rappelons qu'un RAVeL a un type de construction bien défini, et notre souhait c'est que tous ces types de chemins qui s'y retrouvent restent dans leur cadre propre et je crois que cet enrichissement-là sera permis grâce aussi à la présence majeure de l'axe principal.
Au point de vue botanique, on vous a dit que nous avons découvert nous-mêmes beaucoup de choses, et même au Bay-Bonnet, on vient de découvrir dernièrement des plantes assez rares et on a dû revoir toute notre copie parce que toutes les prairies qui sont des talus plus ou moins abandonnés et en friches pour le moment possèdent une rare qualité botanique ; c'est difficile de montrer des plans de détail mais tous les 300 mètres, on a un plan de détail qui montre l'intervention d'une façon plus précise. On nous a demandé de protéger ces endroits et on a dû changer une série de choses justement pour mettre aussi en valeur le ravissant petit ruisseau latéral qui arrive au Bay-Bonnet et toutes ces découvertes se font graduellement et progressivement. Je crois qu'on est suffisamment attentif à tout ce que vous mettez avec raison en évidence.

Question écrite :

Intervention 33 :
Le viaduc de la Vesdre ne va-t-il pas capter le brouillard comme à Beez ou à Horion-Hozémont ? Va-t-il y avoir du roulis en dessous ? Ne va-t-il pas y avoir un risque de gel très important et donc d'accidents ?

Réponse :
M. Delmarcelle : c'est vrai qu'un viaduc est un endroit balayé par les vents, plus sensible qu'une section courante d'autoroute et donc à ce niveau-là également, des précautions et des informations, avant et après le passage sur un viaduc, seront nécessaires. A Beez, on a constaté que le brouillard fréquent qui se passe souvent à cet endroit-là est dû à une précipitation des poussières qui proviennent de la carrière qui est située à quelques km. Ici, il y a une autre raison, c'est la présence de la Vesdre et donc un taux d'humidité important puisque c'est un viaduc au-dessus d'une rivière. Nous prendrons les dispositions. A Horion-Hozémont, c'est vrai qu'on a eu beaucoup d'accidents sur ce viaduc. On a donc maintenant des systèmes qui permettent de détecter automatiquement le brouillard, par un faisceau lumineux qui est capté par une cellule et qui déclenche automatiquement des signaux d'alerte, des clignotants oranges, voire même des limitations de vitesse. Ces systèmes, à mon avis, devront être intégrés dans les équipements du viaduc de la Vesdre.

M. Verlaine : l'étude acoustique a compris la portion du viaduc et a montré qu'avec les protections qui sont prévues pour isoler le RAVeL du restant des poids lourds, le bruit dû aux passages des véhicules sur le viaduc ne va pas engendrer d'augmentation de bruit dans la vallée de la Vesdre.
C'est vrai que certains viaducs posent de graves problèmes de bruit au niveau des joints de ponts qui font des « tac tac » assez sourds et assez stridents, la réflexion n'est pas encore aboutie et complètement terminée à ce sujet-là mais il est clair que c'est un point qui va être sérieusement regardé. Quand on ne sait pas annuler le bruit par l'emploi de joints particuliers, il existe des systèmes de confinement du bruit dans le joint qui empêche le bruit de sortir. De nombreux systèmes existent et pourront être utilisés si cela s'avère nécessaires.,

Questions orales :

Intervention 34 :
On a parlé un petit peu de prix de l'immobilier, que le plan de secteur ne serait pas modifié, mais indépendamment de cela c'est notre type d'habitat qui va se modifier graduellement au fil des années, on va se retrouver petit à petit dans des zones urbaines ou semi-urbaines alors que nous sommes dans des zones rurales. Cela se passe au voisinage de pratiquement toutes les autoroutes. Finalement, on va étaler la ville et donc augmenter les déplacements de tous, cela n'est pas très économique. Je ne comprends pas qu'au moment où on devrait faire des économies, on prenne ce type de décision. Je ne comprends pas non plus la Région wallonne qui a deux sites Internet, sur un elle donne une série de conseils pour économiser l'énergie, toutes les énergies et sur l'autre site, elle fait la promotion de ce projet. Visiblement à la Région wallonne, la main gauche ne sait pas ce que fait la main droite !

Réponse :
M. Delmarcelle : on vise là bien entendu une politique d'aménagement du territoire et donc le plan légal à ce niveau est toujours le plan de secteur. Les zones qui sont en zone rouge actuellement, zones d'habitat, ne seront pas influencées. Certes il ne faut pas se voiler la face, c'est vrai que la construction de voiries, que ce soit type autoroutier ou autre, attire effectivement pour des raisons de mobilité de nouvelles demandes de permis de construire. On ne peut pas refuser un permis de construire dans une zone qui est prévue à cette fin. Sauf à modifier le plan de secteur, qui est une procédure assez lourde, le plan de secteur reste l'élément et garde-fou pour avoir un aménagement du territoire harmonieux par rapport à l'ensemble du territoire.

Intervention 35 :
A-t-on étudié le problème de savoir qui va utiliser cette autoroute car à part les Hollandais qui viennent de Hollande vers les Ardennes, je ne vois pas les allemands qui vont aller vers les Ardennes par cette autoroute, ni les gens de Bruxelles ?

Réponse :
M. Delmarcelle : effectivement, les Hollandais c'est à peu près sûr qu'ils auront un raccourci en venant de Visé, et puis en remontant vers Barchon plutôt que de faire le grand tour comme actuellement.
Les études montrent que le pourcentage de trafic du grand transit restera relativement faible, aux alentours de 10 %. Le reste c'est, et on l'a souligné dans la justification du projet, du trafic qu'on a appelé local pour desservir les villes concernées (Fléron, Trooz, Chaudfontaine, Soumagne et même Sprimont) et soulager les voiries communales et les voiries régionales aux abords de ces villes. Alors, il y a le trafic de petit transit, celui qui va de Soumagne à Fléron, de Soumagne à Trooz, là aussi les 90 % restants par rapport au grand transit vont être utilisés. Ce n'est pas uniquement les hollandais qui vont emprunter cette autoroute.

M. Verlaine : cela ne correspond pas à une question récemment posée, mais on a beaucoup évoqué le sujet du RAVeL et du confort d'utilisation du RAVeL, et on me souffle à l'oreille une réflexion intéressante en matière de comparaison : on vous invite à aller regarder ou apprécier de vous-même le canal de l'Ourthe derrière Belle-Ile, donc là vous avez une situation tout à fait comparable où vous avez un RAVeL qui est directement accolé à l'autoroute, donc à la tranchée ouverte à l'arrière de Belle-Ile, séparé par un mur avec des écrans antibruit. C'est la situation qui pourrait paraître la moins agréable de l'ensemble de celles que l'on vous a présentées aujourd'hui, et qui malgré tout présente une situation tout à fait acceptable en matière d'utilisation et même plus qu'acceptable puisque c'est un endroit que les utilisateurs apprécient grandement.

Intervention 36 :
Réflexion en constatant que chacun exprime ici une certaine sensibilité, une certaine crainte de l'avenir. Dans ces réflexions, j'ai été choqué par celle de M. Courbe d'IEW qui dit mais cette autoroute ne sera plus fréquentée que par des nantis. Or, je ne pense pas que les autoroutes soient spécialement fréquentées par des gens qui se promènent mais que ces réseaux sont avant tout réalisés pour le développement de l'économie, que la Wallonie essaie de se redéployer avec un plan d'avenir, avec un plan Marshall, et qu'il est nécessaire évidemment de déployer les outils et de mettre tous les moyens pour que ce redéploiement se mette en place et si le Gouvernement wallon et l'Europe ont soutenu et soutiennent ce projet, je pense qu'ils entrent dans ce type de schéma de redéploiement et de revalorisation économique.

M. Wiertz : j'aimerais vous dire que il y a encore énormément de questions ont été posées, auxquelles nous ne pouvons pas apporter de réponse directement. Vous pouvez les poser à nos experts maintenant. De toute façon, elles seront intégrées totalement dans l'EIE car cette EIE a pour obligation légale de répondre à toutes vos questions.

Je vous remercie pour la qualité des débats, hautement citoyens. Cela peut parfois être chaud, mais je crois que tout le monde a joué le jeu parfaitement alors que le caractère était extrêmement sensible, personnel, émotif et même souvent politique au sens noble du terme pour certains d'entre vous …

Je vous rappelle qu'il y aura d'autres réunions citoyennes, légales, lors du développement du projet, que vous aurez encore votre mot à dire, que vous l'avez à dire toujours maintenant ; vous avez encore 15 jours pour poser des questions officielles mais j'ai l'assurance de tous les intervenants dans ce dossier que vous pourrez poser d'autres questions durant l'étude d'incidences et par la suite, si suite il y a, puisque j'ai compris que vous pouvez encore tenter de tout arrêter ou de tout faire avancer, c'est à vous de choisir.

Merci et bravo à tous !

M. Wiertz clôture la séance à 23h50.

ANNEXE I.5.1.2.

PV DE LA REUNION
DE CONSULTATION PREALABLE DE SOUMAGNE

13 juin 2006

Rapport des observations de la réunion de consultation du public relative au projet de liaison autoroutière Cerexhe-Heuseux – Beaufays

Cette réunion s'est déroulée le 13 juin 2006 à 19h30 au Centre culturel de Melen, rue de l'Enseignement 2 à Soumagne.

Les initiateurs de la réunion :

Pour le demandeur :
Ministère de l'Equipement et des Transports : M. Delmarcelle
M. D. Verlaine
Pour l'auteur de projet : M. P. Baar, Bureau Greisch
M. D. Boden, AST
M. Colson, BCT

Les invités à la réunion :
Pour l'auteur d'étude d'incidences : M. Julien Pissart

Pour la médiation : M. Wiertz

Le public environ 280 personnes étaient présentes à cette réunion.

M. Charles Janssens, bourgmestre, introduit la réunion de consultation. Il explique que comme il s'agit d'un projet transcommunal, la réunion de consultation officielle se fait dans la commune la plus traversée, Fléron dans ce cas-ci. Dans un souci d'information, plusieurs réunions sont organisées tout au long de la semaine. Pour terminer, il encourage les riverains à faire des remarques et suggestions.

M. Wiertz, modérateur, introduit son rôle durant la soirée et rappelle l'objet de la réunion. Il s'agit de donner la parole au public qui est un interlocuteur important pour la réalisation du projet. Il indique que toutes les réunions seront enregistrées et des prises de notes effectuées afin de rédiger des procès verbaux officiels. Il expose les différentes manières de poser des questions : soit orales aujourd'hui, soit écrites au moyen des feuilles déposées sur les chaises ou par courrier dans les 15 jours au Collège des Bourgmestre et Échevins.
Il met en évidence la législation relative à la réunion et rappelle l'article R78 du Code de l'Environnement. Des alternatives au projet seront bien entendu étudiées, mais il est trop tôt pour que l'auteur de l'EIE puisse y répondre aujourd'hui.
Avant de céder la parole au demandeur, il rappelle les différentes sources d'informations : les sites internet, l'administration communale et les coordonnées des personnes de contact au MET à savoir M. Verlaine et M. Viatour.

M. Delmarcelle, directeur du MET, présente ensuite le projet de liaison. Il met en évidence que ce dernier a évolué par rapport aux projets présentés précédemment. La liaison autoroutière a une double utilité : d'une part une vocation de circulation de transit par la finalisation du contournement de Liège et d'autre part une vocation locale avec la traversée de la vallée de la Vesdre. Plusieurs documents d'orientation européen ou régionaux ou encore législatifs vont dans le sens du projet. Ainsi, depuis 1987, sur le plan de secteur de Liège, une bande de réservation de 150 m de large est prévue pour ce projet. Différentes études de mobilité, économiques ou socio-économiques appuient également le projet qui devrait avoir un taux de rentabilité interne de 17 %. Le trafic moyen généré devrait être d'environ 20.000 EVP/jour. A Soumagne par exemple, la liaison devrait permettre de désengorger le carrefour Patria, d'améliorer les conditions de circulation sur la rue du Bay-Bonnet et de désengorger le carrefour de la Clef à l'entrée de Fléron.

M. Delmarcelle poursuit en expliquant la planification du projet. Les années 2005 et 2006 sont consacrées à l'avant-projet, à l'étude d'incidences (qui va durer jusque fin 2006) et à la finalisation du dossier de demande de permis. Fin 2006, début 2007, la demande de permis sera introduite. La décision d'octroyer ou non le permis devrait être prise en 2007 et être suivie de la phase d'adjudication. Les travaux seront répartis en différentes phases entre 2008 et 2011.
A titre indicatif, il précise enfin le coût à savoir 200 millions d'euros HTVA, y compris expropriations, environnement, …

M. Verlaine poursuit avec la présentation de l'étude en tant que telle. Bien que l'on parle du projet de liaison depuis très longtemps, aujourd'hui, le tracé est différent et les techniques utilisées également. Le présent projet est réfléchit en termes d'intégration dans le paysage et d'atténuation des nuisances. Ainsi, comme le montrent les différents profils, les merlons vont permettrent de minimiser les nuisances visuelles et acoustiques. La pente générale est de 3 ou 4 % de part et d'autre de la Vesdre.
En 2005, un appel d'offre européen a été lancé pour l'avant projet qui couvre les 12,5 km. C'est l'association momentanée des bureaux Greisch, AST et BCT qui l'a emporté. Dans l'avant projet, différents volets ont été abordés : acoustique, mobilité,… Un comité d'accompagnement a été mis en place notamment avec les différentes administrations communales et régionales (DNF, DGA,…).
M. Verlaine insiste sur le fait que le projet n'est pas figé, qu'il reste des inconnues et des possibilités d'amélioration.
Les caractéristiques de la future liaison sont les suivantes :

- 2 x 2 bandes de circulation
- 12,5 km de long
- Ravel tout le long avec des connexions à petite et à grande échelle (bouclage CHB, L 38 et Ourthe)
- Profil en travers type : +/- 35 m de large + merlons + talus
- 2 échangeurs aux extrémités : Beaufays et Cerexhe
- 4 échangeurs intermédiaires : Croix-Michel, Chaudfontaine, Fléron , Retinne
- 1 viaduc de 1.400 m de long au-dessus de Trooz à 80 m de haut
- 2 viaducs plus petits : 285 et 230 m (Waltine et Gargonade)
- 3 tranchées couvertes (Bois le Moine, Retinne, Fléron)
- 17 autres ouvrages (passerelles,…)

Ensuite, M. Verlaine aborde les expropriations, dont l'ampleur exacte n'est toujours pas connue aujourd'hui. Le MET possède juste des indications concernant certains terrains qui seront expropriés d'office. Il rappelle ensuite la procédure d'expropriation.

Afin de permettre une meilleure visualisation du projet, un film est projeté avec le survol en hélicoptère des zones traversées par le projet.

Messieurs Boden et Baar, auteur de projet, présentent ensuite le tracé détaillée du projet de liaison à l'aide de plans, de coupes, de profils en travers et de photo-montages.
A hauteur de Beaufays, le revêtement de l'E 25 sera remplacé sur 2 km de part et d'autre de l'échangeur afin de diminuer l'impact acoustique.
A hauteur du Bois Lemoine, la liaison est sous tranchée couverte afin de permettre le passage des animaux.
La vallée de la Waltine est traversée grâce à un viaduc de 230 m de long afin de diminuer l'impact qu'auraient provoqué les remblais initialement prévus.
La vallée de la Vesdre est franchie par la construction d'un viaduc de 1.400 m de long et 34 m large. Il est longé par le ravel à l'intérieur de la courbe afin d'ouvrir la vue vers

les Ardennes. Il est composé de dix piles distantes de 140m. Vu la configuration des lieux, il ne sera vu en entier d'aucun endroit.
Création d'un échangeur dans la montée de Magnée qui permettra de diminuer le trafic des camions des carrières et de Spa-Monopole sur les voiries secondaires.
Vallée du Trimottet : passage supérieur de 30 m de large pour permettre au petit gibier de se déplacer. Les remblais auront une hauteur de 30 à 40 m de haut. Il est envisagé de créer un sentier entre le Trimottet et le Ravel.
Gargonade : viaduc de 285m de long à 50 m de hauteur.
Avenue des Sorbiers : petits merlons car la liaison est fort encaissée et la volonté est de conserver la vue des riverains.
Bay-Bonnet : la seule possibilité était de mettre des remblais. Les merlons de terre placés de part et d'autre de l'autoroute nécessiteront une emprise supplémentaire. La rue du Bay-Bonnet sera redessinée pour suivre la courbe de l'ouvrage.
Echangeur de Fléron : il s'agit d'un échangeur complet avec un rond-point de part et d'autre auxquels s'ajoute un rond-point entre la rue de la Libération et la rue des Trois Chênes. A cette endroit, la liaison est en déblais, à environ 10 m plus bas.
Rue des Trois Chênes : stade de réflexion sur la façon de passer l'ouvrage passerelle, cul de sac, passerelle réservée aux piétons,…)
Chemin du Pansery : passerelle pour les piétons et les véhicules agricoles.
Chapelle de Retinne : tranchée couverte sous la N3 (semblable Grosses Battes). Déviation de la rue Carl Jost.
Petit rond-point pour Ravel avec la ligne 38 au-dessus de l'autoroute
Terril du hasard : passage de la liaison au pied en tunnel car le terril n'est pas stable. Le MET a acheté le terrain au sud pour stocker une partie des déblais générés par les travaux. Un aménagement paysager est à l'étude.
Rue Campagne : autoroute passe à 8 m de profondeur. Création d'un ouvrage pour franchir l'autoroute. La forme des merlons sera adaptée pour minimiser la surface de terre agricole à exproprier.
Rue militaire : elle sera coupée, aucun ouvrage n'est prévu à cet endroit.
N 604 (rue du Fort) : autoroute à 10 m de profondeur.
Échangeur de Cerexhe : démolition – reconstruction du pont de la rue du Fawtay. Le revêtement de l'autoroute E 40 sera changé comme à Beaufays pour atténuer le bruit et des écrans anti-bruit seront placés. Le passage se fera sous la liaison en venant de Cerexhe vers Liège.

M. Julien Pissart présente la procédure et la structure de l'étude d'incidences sur l'environnement. Il indique qu'il s'agit d'un outil d'aide à la décision qui permet de mettre en évidence les impacts du projet et qui propose une série de recommandations pour atténuer les effets ou des compensations. Il termine en exposant les différents volets qui seront traités dans l'EIE.

Au terme de cette présentation, vers 21h40, le public est invité à s'exprimer.

Signalons que ce compte rendu ne se veut pas analytique ; il ne constitue qu'une synthèse des interventions entendues lors de la réunion.

Intervention 1 : M. Wiertz
Il indique que certaines remarques sont positives et encouragent le projet. Il reprend ensuite différentes questions relatives à la société en général. Le prix du pétrole ne cesse d'augmenter, n'est ce pas l'occasion d'encourager des alternatives via les transports en commun, et notamment à partir de Fléron ? Pourquoi ne pas utiliser d'autres moyens de transport : eau, chemin de fer,… ? Est-ce pour favoriser les sociétés pétrolières que l'on se lance dans de tels projets ? Pourquoi ne pas sécuriser les routes existantes au lieu d'en créer de nouvelles ? Quid du dégorgement de Fléron ? Il y avait une étude d'incidences sur le zoning de Heuseux, apparemment c'est resté sans conséquence ; est-ce que c'est la même chose pour Cerexhe-Heuseux – Beaufays ? La santé des riverains a-t-elle été prise en compte ? Pourquoi ne pas attendre le résultat du recours devant la Cour d'Arbitrage déposé par l'association du groupement CHB ? Pourquoi ne pas faire une étude d'incidences à l'échelle du grand Liège ? Pourquoi ne pas avoir attendu l'avis du PUM ?

Réponse :
M. Delmarcelle : la multimodalité, la complémentarité entre les moyens de transport (train, voie d'eau, voiture) : c'est vrai on est inondé de voitures mais c'est un fait de société. Les comptages dans la liaison actuelle E25-E40 – tunnel de cointe démontrent malheureusement que le nombre de voitures ne cesse d'augmenter : on a commencé en 2000 avec 40.000 EVP/jour dans la liaision et nous sommes maintenant à 63.000 EVP/jour en moyenne dans cette liaison avec une pointe qui a été à 83.000 EVP/jour. Moi-même je suis un partisan d'autres moyens de transport qui seront intégrés au maximum (intermodalité avec les TEC), on essaie de développer le mode de transport par la voie d'eau mais il est limité à des matériaux qui peuvent l'être. Dans le comité d'accompagnement nous avons des représentants du TEC et nous intégrons au maximum les liaisons et les transferts de modes de transport voiture – TEC de telle façon à minimaliser.
Ici on est à l'échelle internationale et on ne peut pas avoir par exemple la liaison E25-E40 qui est saturée et on en est très prêt.
La sécurisation des routes est un objectif principal du MET, les budgets d'entretien dépassent plus de 60 % actuellement des budgets globaux et certains investissements sont nécessaires pour parfaire le réseau routier mais il y a peu actuellement de nouvelles infrastructures qui sont construites, l'effort essentiel est porté sur la modernisation et l'augmentation de la sécurité (les giratoires sont un des éléments qui contribuent à la sécurité).

Je ne sais pas pourquoi on n'a pas tenu compte de l'EIE de l'extension du zoning d'Heuseux, mais ici on fait l'EIE pour que d'une part le bureau d'études qui vous a présenté le projet et le MET puissent effectivement intégrer ou refuser les remarques émanant du bureau Pissart s'ils l'estiment nécessaire et s'ils ne l'estiment pas nécessaire ils doivent le motiver, et c'est in fine le Ministre de l'aménagement du territoire qui donnera ou non le permis en y mettant des conditions qui vont émaner au travers des suggestions du bureau d'incidences et de l'enquête publique que nous menons ce soir.

M. Verlaine : il y a eu des contacts dans le cadre de l'étude pour l'extension du zoning d'Heuseux et l'intégration s'est faite des différents projets l'un par rapport à l'autre.

M. Delmarcelle : le recours auprès de la Cour d'Arbitrage en ce qui concerne l'existence même de cette liaison, nous attendons également cet avis mais entre-temps on ne peut pas arrêter ce projet sur base d'une éventuelle décision négative qui remettrait en cause l'existence du projet.

Intervention 2 : M. Wiertz
La présente étude peut-elle arriver à la conclusion que le projet doit être abandonné ? Est-ce possible ?

Réponse :
M. Delmarcelle : oui bien entendu, à partir du moment où les remarques de l'auteur de l'EIE arriveraient à la conclusion que le projet n'est pas réaliste, qu'il ne tient pas compte de tel ou tel élément, le Ministre chargé de l'aménagement du territoire pourrait très bien refuser le permis de bâtir et donc même si les moyens budgétaires et les plans sont là, la réalisation ne se fera pas. C'est in fine au Ministre qu'il appartiendra de délivrer le permis de bâtir sous conditions ou voire à le refuser.

Intervention 3 : M. Wiertz
L'écoulement des eaux est-il pris en compte, par ex. au niveau du revêtement, des merlons ?

Réponse :
M. Verlaine : oui évidemment, l'étude technique prend en compte cet aspect comme tous les autres. Vous avez vu apparaître des bassins d'orage, le drainage au pied des merlons, la présence de fossés partout où il le faut ; tout cela est étudié et le sera beaucoup plus dans la phase de projet lorsque le permis d'urbanisme sera éventuellement délivré.

Intervention 4 : M. Wiertz
Le plan proposé par le bureau Greisch et ses associés sera-t-il respecté quelles qu'en soient les implications financières ?

Réponse :
M. Verlaine : les plans et prescriptions du permis devront être intégralement respectés avec les implications financières mais nous n'attendons pas que le permis soit délivré pour les estimer ; on a un suivi régulier des implications financières pour telle ou telle chose, et nous avons, tout comme le bureau d'étude dans ses propositions, le devoir de respecter un budget normal pour ce genre d'infrastructure.

Intervention 5 : M. Wiertz
Est-il logique d'implanter un RAVeL le long de l'autoroute avec les émanations polluantes des voitures ?

Réponse :
M. Verlaine : pourquoi joindre le RAVeL à l'autoroute, cela paraît absurde mais ils demandent tous les deux des pentes acceptables (inférieures si possible à 5 %) et c'est cette raison qui a conduit à étudier la possibilité d'implanter un RAVeL le long de cette autoroute mais partout où cela est possible, le RAVeL est écarté au maximum, de l'autre côté des merlons et l'auteur de l'étude d'incidences pourra porter un jugement sur l'éventuel problème de santé publique que cela représenterait.

Intervention 6 : M. Wiertz
Quand les travaux commenceront-ils à Soumagne ? Pouvez-vous avancer un calendrier ?

Réponse :
M. Delmarcelle : les travaux doivent se dérouler entre 2008 et 2011. A ce moment, il est trop tôt pour préciser actuellement, mais la volonté est de maintenir le contact avec les autorités communales et notamment au travers du comité d'accompagnement de telle façon à informer de toute l'évolution du suivi de cette affaire, y compris celle des travaux et donc en temps opportun, un planning des travaux sera prévu et sera communiqué aux autorités communales et donc à la population.

M. Baar : dans notre mission d'étude de projet qui va démarrer bientôt, nous allons étudier la manière dont nous allons devoir réaliser les travaux ; on ne va pas lancer un entrepreneur dans le jeu de quilles et lui dire faites comme vous voulez. Il aura des impositions très strictes dans les cahiers des charges que nous allons écrire et sur les plans que nous allons dessiner pour leur dire la manière dont ils doivent réaliser les travaux. Il est hautement probable que nous allons imposer des pistes de chantier longitudinales qui vont réduire l'impact du trafic de chantier sur les voiries locales ; on n'autorisera pas de trafic lourd de chantier sur les voiries locales et on n'autorisera pas non plus à couper simultanément des voiries qui sont proches l'une de l'autre. Tout cet aspect de coordination des travaux pendant les chantier, ce n'est pas l'entrepreneur qui pourra le choisir mais c'est au niveau de l'étude et en concertation avec les services de police, de secours et avec les administrations communales que tout cela sera précisément défini.

M. Verlaine : il s'avère que bien souvent le chantier proprement dit est plus pénalisant que l'autoroute une fois qu'elle est terminée. L'EIE va comprendre un grand volet chantier qui va avoir certaines impositions, nous aurons également une réflexion propre, et l'ensemble va essayer de conduire à un chantier qui tout comme le projet définitif va essayer de minimiser au maximum les conséquences négatives qu'il pourrait avoir sur la circulation, sur toute une série d'aspects de vie quotidienne.

Intervention 7 : M. Wiertz
Pourquoi parle-t-on d'une autoroute à deux bandes alors que les autoroutes à deux bandes sont saturées un peu partout en Wallonie ? Les giratoires sont-il assez larges pour ne pas tomber dans la même situation triste qu'à la sortie 36 à Blégny ?

Réponse :
M. Delmarcelle : autoroute à deux bandes dans chaque sens puisqu'on estime le trafic à 20.000 EVP/jour. Sur l'E42 Namur-Liège, mes prédécesseurs avaient prévu la possibilité de mettre une 3ème bande et maintenant elle est bien nécessaire à hauteur de Bierset par exemple vu la quantité de trafic, non seulement pour des questions de débit mais également pour des questions de sécurité. A partir du moment où des véhicules comme les camions circulent à des vitesses différentes, il est très intéressant d'avoir d'un point de vue sécurité un petit de souplesse pour pouvoir se caser à côté des camions (le code de la route vient d'ailleurs de changer par rapport au non dépassement des véhicules lourds lorsqu'il n'y a que 2 bandes de circulation). 20.000 EVP/jour, cela veut dire qu'on est loin de la saturation de la liaison CHB avec ces 2 bandes de circulation. Si nécessaire, les emprises permettront plus tard de faire une 3ème bande mais cela n'est pas prévu à la construction. On envisage d'ailleurs cette 3ème bande de façon plus urgente entre l'échangeur de Retinne et celui de Fléron pour des raisons de proximité d'échangeurs et pour des raisons de densité de trafic sur cette section-là uniquement.
En ce qui concerne les giratoires, ils sont actuellement d'un diamètre de l'ordre de 35 – 40 m et ils sont suffisamment larges mais sans multiplier le nombre de voies à l'intérieur afin d'éviter les problèmes d'interférence de véhicules qui se croisent pour sortir aux différentes voiries qui alimentent le giratoire.

M. Verlaine : la liaison CHB permettra de diminuer le trafic et de résoudre les problèmes à l'échangeur de Barchon. Dans l'étude, un grand volet mobilité a été prévu dès le départ et il a compris l'examen de la capacité de tous les giratoires de tous les échangeurs qui ont été dessinés et cela a conduit dans l'avant-projet présenté aujourd'hui à dimensionner parfois à certains endroits différemment certains carrefours et à d'autre de conclure que le dimensionnement prévu au départ était largement suffisant pour éviter une saturation qui viendrait le lendemain de l'ouverture ce qui serait évidemment complètement ridicule.

Intervention 8 : groupement CHB asbl
Nous estimons que les études réelles dont la grande banlieue de Liège et dont le grand pays de Liège ont besoin n'ont pas été réalisées. On nous parle d'une EIE sur les 5 communes concernées, nous n'avons pas d'étude sur le bassin liégeois complet.
Pourquoi l'arrêt de la Cour d'Arbitrage n'est-il pas attendu ? On engage des frais colossaux que nous devrons payer.
Pourquoi une étude complète la mobilité sur le bassin liégeois n'est-elle pas attendue ?
On sait qu'on va devoir résoudre ce problème da manière fondamentale et que cela coûtera très cher, mais la liaison CHB est-elle une solution ?
Le PUM (Plan Urbain de Mobilité) vient d'être créé donc ils n'ont pas encore commencé les réflexions et on est déjà dans un chantier très avancé au niveau de la conception alors qu'on ne sait pas si le PUM va trouver ce projet intéressant à développer parce qu'il y a aussi d'autres projets au niveau de la mobilité sur le bassin liégeois.

Réponse :
M. Delmarcelle : effectivement de nombreuses études de mobilité et des études économiques et même socio-économiques ont été réalisées : le PDS de Liège inclut l'agglomération de Liège et propose 3 variantes : le tunnel sous Robermont, la liaison Bodson mutualité et la liaison CHB. Le rapport de cette étude est on ne peut plus claire en disant qu'effectivement c'était largement en tête la liaison CHB qui devait être construite par rapport à des problèmes de mobilité locale et des problèmes de mobilité plus large voire trafic et rocade autour de Liège.
Il y a d'ailleurs un plan général de mobilité pour l'ensemble de la région wallonne qui date de 1997-1998. Il existe toujours, les choses évoluent en matière de mobilité très rapidement et donc j'ai la connaissance de la mise sur pied du PUM mais il n'est pas encore démarré. La problématique de la mobilité y sera abordée, CHB sera repris probablement également dans ce plan. On ne peut pas dire que l'on démarre la liaison sans avoir appuyer sur des arguments forts et réalisés par des spécialistes (plusieurs bureaux d'études spécialisés en la matière ont démontré la nécessité de cette liaison.
En ce qui concerne l'arrêt, j'ai déjà répondu. Nous sommes en démocratie et un groupement peut introduire un recours mais ça ne veut pas dire qu'on doive nécessairement bloquer tout projet d'intérêt général avant le verdict d'une solution du Conseil d'Etat voire même d'une Cour d'Arbitrage.

M. Verlaine : en complément, il y a très peu de frais engagés à l'heure actuelle. Il y a juste des frais d'étude et ce n'est pas la totalité de l'étude, nous n'avons engagé auprès des bureaux d'études que l'étude d'avant-projet. Si la Cour d'Arbitrage aboutit à une quelconque décision en défaveur du projet, qu'il faut le modifier ou le déplacer dans le temps, l'engagement financier est hyper réduit et rien n'empêche quand un recours a été introduit de mener en parallèle des études qui n'engagent pas financièrement de façon exagérée le contribuable.

Intervention 9 :
A-t-on évalué l'impact de cette future liaison sur la santé des riverains ?

Réponse :
M. Delmarcelle : l'auteur d'EIE a bien entendu dans les paramètres qu'il a cités la prise en compte de cet aspect.

M. Pissart : cela fait intégralement partie de l'EIE, il y a un certain nombre d'impacts qui peuvent avoir des répercussions sur la santé au niveau des nuisances sonores, de la qualité de l'air ; ces sujets seront abordés de manière pointue dans l'étude.

Intervention 10 :
Serez-vous aidés par des spécialistes, médecins, concérologues ? Vous savez qu'en Belgique il n'y a pas énormément d'études sur la santé.

Réponse :
M. Pissart : on va se référer à des études de santé existantes au niveau de la qualité de l'air, du niveau sonore, etc. ; le problème ne se pose pas qu'en Belgique.

Intervention 11 :
Pourquoi n'y a-t-il pas de photos, d'images à l'échangeur de Cerexhe ? A quoi est-ce que cela va ressembler car nous sommes dans la campagne de Micheroux. Certains soirs dans nos jardins, l'incidence du bruit est assez importante.

Réponse :
M. Baar : des plans ont été présentés, notamment le pont de la rue Fawtay qui sera démoli et reconstruit et là on est vraiment dans l'échangeur de Cerexhe. M. Boden pourra faire une vue comme il l'a promis.

M. Verlaine (remontre les coupes) : on est presque partout enterré, ces branches sont en dessous du terrain naturel, on passe en dessous de l'autoroute E40 pour se relier avec la direction de Liège en tranchée également puisque l'autoroute est enterrée à l'heure actuelle, passage au-dessus de l'autoroute existante et on peut se raccorder avec la direction Aix-la-Chapelle, il y aura des merlons qui vont protéger le village de Cerexhe par rapport à l'autoroute.
Sur coupe, on voit autoroute actuelle légèrement en tranchée et qui ressort tout doucement, et les branches d'accès qui sont en tranchées, protégées par un merlon, ici en légère surélévation par rapport au terrain naturel et protégées par un merlon de l'autre côté.
Une étude acoustique a été faite dès le départ qui montre qu'on va inclure dans le projet de liaison autoroutière des protections par rapport à l'autoroute actuelle donc globalement quand on va faire la somme du bruit actuel, du bruit supplémentaire amené éventuellement par la liaison CHB mais contrebalancer par les protections supplémentaires, le bruit va diminuer dans la plupart des endroits proches de l'autoroute actuelle.

M. Pissart : dans le cadre de l'EIE, nous allons parcourir l'ensemble du site et sélectionner un nombre de points de vue privilégiée et faire un certain nombres de vues paysagères qui seront intégrées dans l'étude, mais on privilégiera aussi des points de vue d'accessibilité publique qui sont le plus sollicités dans la vie courante.

Intervention 12 :
Sur 12,5 km de liaison, combien y a-t-il de sorties/entrées ? A quelle distance ? Quels sont les motifs qui imposent une telle quantité ?

Réponse :
M. Delmarcelle :
Un échangeur aux deux extrémités + quatre échangeurs intermédiaires, cela est justifié par l'accessibilité pour désengorger les centres villes de Soumagne, Fléron, Trooz, Chaudfontaine. C'est effectivement une autoroute urbaine mais avec vocation de desserte locale. Sur les 12,5 km, vous avez une moyenne de 3 km entre chacune est sortie, sauf entre Retinne et Fléron où la distance est assez courte (1,5 km).

M. Verlaine : Beaufays : les quatre échangeurs ne sont pas nécessairement complets : échangeur de la Croix Michel à hauteur de Beaufays est demi échangeur.
La question se pose pour Retinne et Fléron : est-il nécessaire d'avoir deux échangeurs aussi proches l'une de l'autre ? Le sous-traitant des bureaux d'études pour la partie mobilité s'est aussi posé la question, a évalué les avantages et les inconvénients de chacune des solutions. L'auteur de l'EIE va également se prononcer également sur la question car la présence d'échangeurs complets à cet endroit là peut avoir des répercussions à la fois positives et négatives, notamment sur le by pass du rond-point de la Clef, sur la suppression du trafic de transit dans la rue des Trois Chênes et toute une série d'autres aspects de ce type. C'est une question qui n'est pas encore totalement terminée.

Intervention 13 :
Quand on va faire l'autoroute, les zones agricoles vont-elles rester en zones agricoles ou va-t-on construire des zonings ? Si c'est pour faire une autoroute et construire des usines autour, on n'a pas besoin des talus.

Réponse :
M. Verlaine : il n'y a pas de raison immédiate que l'autoroute change quoi que ce soit au niveau des affectations du plan de secteur. Le plan de secteur est ce qu'il est, l'autoroute le traverse, donc ce qui est zone agricole avant reste zone agricole après, ce qui est zone économique reste zone économique, etc. Il n'y a pas de raison à priori que ces zones changent d'affectation à cause du projet, et c'est un des aspects qui pourraient être étudiés dans le cadre du PUM pour éviter des désagréments que pourrait occasionner cette liaison en disant on va profiter pour faire autour de ces boyaux une série de centres commerciaux ou de lotissements. Ce n'est pas le but de cette liaison, le problème doit être réfléchi dans le cadre d'études urbanistiques complètes à l'échelle de l'agglomération et des communes concernées.

M. Delmarcelle : cette décision appartiendra strictement et uniquement aux communes. Nous avons un plan de secteur qui prévoit une zone de réservation pour y placer la liaison. En dehors de cette voirie, le plan de secteur reste souverain et les modifications de plan de secteur, ou PCA ou PCAD, sont une procédure longue, difficile qui peut être initiée mais à l'initiative des communes concernées. Cette décision ne nous appartient pas et qui dépendra des autorités communales.

M. Janssens : en ce qui concerne l'aménagement du territoire, aucune intention, ni volonté de modifier le plan de secteur ; au contraire, il y a la volonté de maintenir les zones agricoles qui existent.

M. Verlaine : un des sujets du comité d'accompagnement c'est l'influence sur les zones agricoles traversées ; il y a eu des réunions spécifiques avec les agriculteurs concernés dans les zones et la volonté est de maintenir le maximum possible de zones agricoles exploitables.

M. Pissart : c'est un point important le développement économique, etc. il faut bien distinguer l'occupation du sol actuelle et le potentiel foncier, donc actuellement il y a

encore pas mal de réserve de zone d'habitat et on sait que dans ces zones on peut autoriser une gamme assez large d'activités. C'est vrai qu'il y a un risque qui existe, il sera abordé dans le cadre de l'EIE et on abordera également le problème d'espaces résiduels qui peuvent se trouver entre une zone urbanisée et l'autoroute, donc qui sont peut-être actuellement des zones agricoles ou des zones d'habitat, mais est-ce pertinent à long terme de les maintenir dans cette affectation.

Intervention 14 :
Autoroute essentiellement à vocation urbaine, pour des déplacements internes : il y a-t-il encore une possibilité d'évaluer des projets alternatifs notamment au niveau du coût, ne serait-il pas plus intelligent de consacrer l'énorme budget à des projets de développement de transport en commun performant par rapport à une communauté urbaine dont entend parler dans des villes comme à Strasbourg ?
Ne vous entêtez-vous pas dans un projet des années 60', anachronique, dépassé, du tout à la route, du pétrole pour toujours ?

Réponse :
M. Delmarcelle : vous posez une question aux politiques, je vais répondre mais avec ma casquette de technicien transport.
Le PDS de Liège a intégré le concept de multimodalité et dans ce plan de déplacement, il y a notamment deux lignes de chemin de fer qui sont complémentaires à des lignes de transport en commun, le REL. Je regrette personnellement que la concrétisation de ce réseau de transports en commun qui amène les voyageurs et le navetteurs au centre de Liège ne soit pas encore concrétisée mais ce projet n'est pas mort-né puisque dans les nombreuses discussions et les groupes de travail auxquels nous participons on évoque fréquemment ce projet.
Ici on est, je l'ai montré à partir du caractère un peu plus international du trafic, dans la rocade autour de Liège. Il y a de nombreux exemples de villes où effectivement on a une rocade (Bruxelles par ex.) et les réseaux de transport en commun doivent à partir des parkings relais ? qui sont généralement en bordure des rocades, amener les gens au centre ville parce que là les difficultés de transport par véhicule individuel sont beaucoup plus fortes que dans des zones périphériques au centre de la ville principale, Liège en l'occurrence, dans le cadre de la communauté urbaine.
Les contacts continuent par rapport à cette politique de transport en commun et par rapport à cette intermodalité. Le PDS l'évoque de façon très claire et très nette ; je ne sais pas si le PUM va arriver à atterrir aussi bas dans le centre ville, mais il n'a pas encore démarré.

Intervention 15 :
On a évoqué une liaison de 20.000 EVP/jour + 3ème bande déjà à l'heure actuelle. Est-il raisonnable de faire une EIE sur si peu de véhicules si on sait qu'il y en aura plus (du simple au triple, ex. 60.000 à Cointe) ?
Dimension internationale de ce tronçon qui est un chaînon manquant : comment évaluer l'impact que ce tronçon aura au niveau international ? Les camionneurs hollandais, d'Allemagne de l'Ouest, etc. qui trouveraient un accès vers le Sud bien plus facile, comment mesurer cet impact ?
Comment peut-on imposer aux riverains des nuisances de transit de camions (pollution, bruit, crasses et en cassant les routes) ? La Belgique n'en aura que des désavantages. (Applaudi par public)

Réponse :
M. Pissart : il y a une estimation en terme de charge de trafic qui a été faite par le MET ; nous allons vérifier ces estimations de charge et faire nos propres scénarios, et formuler des recommandations par rapport aux charges de trafic qu'on estime à

long terme sur l'autoroute.

M. Verlaine : 20.000 EVP/jour = valeur moyenne de l'estimation du trafic qui varie de zone en zone, et il y a des études qui sont faites à long terme. Ce ne sont pas des études qui sont faites aujourd'hui sans se soucier de ce qu'il y aura à terme. Ce sont des études qui ont des volets, à un certain terme, qui dépendent de beaucoup de facteurs qu'on ne maîtrise pas totalement aujourd'hui mais qui permettent d'estimer l'évolution du trafic dans le courant de la vie de l'infrastructure.

M. Delmarcelle : en ce qui concerne la question relative à l'évaluation de l'impact du trafic international, on dispose actuellement de modèles de simulation qui permettent de redistribuer le trafic actuel. Actuellement le camion qui vient de la Hollande, qui passe à Visé puis qui arrive à Cheratte, on lui conseille par une signalétique bien mise en place de faire le grand tour, de passer par Loncin et puis de descendre par la liaison E25-E40. Dans le cas où la liaison CHB existera, on va évidemment lui indiquer le trafic le plus court, à savoir le passage par la liaison. On ne va pas avoir une augmentation de trafic mais il sera redistribué de façon plus équilibrée dans la rocade de Liège, notamment la liaison E25-E40 et le tunnel de Cointe vont voir une diminution de trafic et cela aussi, ce sont les modèles de simulation qui sont assez précis, mais qui ne sont pas parfaits, qui nous disent que le trafic va diminuer puisque le trafic qui va de la Hollande vers la France ou l'Italie va évidemment bifurquer vers la liaison CHB pour rejoindre Sprimont et descendre vers Houffalize, les Ardennes, la France et voire même les pays du Sud.

Intervention 16 :
Etude réalisée par le CEDIA mais pas de chiffres : quel est le bruit de fond actuel nocturne ? bruit de fond nocturne estimé après création de l'autoroute (moyenne sur l'ensemble du tracé) ? étude consultable ?

Réponse :
M. Baar : impossible en une soirée d'aborder tous les thèmes qui ont été étudiés au niveau de l'étude. C'est le CEDIA, donc l'université de Liège, qui a fait toutes les simulations et qui a fait une prise de mesure initiale à une vingtaine d'endroits de la liaison caractéristiques (où il y a actuellement des habitations) durant 7 jours 24h/24h à chaque croisement de rues. Après cela, on a une bonne idée de la situation actuelle. Le cycle hebdomadaire se répète de manière régulière, on peut dire que du lundi matin au lundi matin suivant on a une variation du bruit en fonction des activités diurnes, nocturnes, des activités de week-end, de semaine. On a maintenant une bonne connaissance du bruit actuel.
A partir de cela, le CEDIA a modélisé l'autoroute, ça veut dire que dans un modèle mathématique il introduit les modifications de relief que l'autoroute va amener, il introduit le revêtement prévu, un nombre de véhicules par jour, un nombre de véhicules à l'heure de pointe, un nombre de véhicules pendant la nuit, et il fait des simulations d'apport, combien de décibels l'autoroute va-t-elle amener à chaque endroit.
Après cela, il additionne le bruit créé par l'autoroute au bruit qui est actuellement là, et on obtient l'augmentation de l'autoroute, une autoroute toute nue, il n'y a pas de merlon, pas d'écran anti-bruit ; on vient terrasser simplement, on met l'autoroute et on met le trafic.
A partir de là, on a obtenu des tableaux et on a regardé les endroits où l'impact acoustique était le plus important et on a commencé à faire différentes simulations de protection. Donc on installe un merlon de 4 m sur une certaine longueur aux alentours d'un point bien précis, on refait la simulation et on remarque que l'augmentation de bruit au lieu d'être à 7 décibels est passée à 5. Alors on essaie avec un merlon de 6 m et puis si on arrive à des choses plus difficiles, on peut ajouter

un écran acoustique. Donc sur l'ensemble de la liaison, au droit des 20 points qui ont été mesurés, on a fait un certain nombre de simulations et le projet qui vous a été présenté aujourd'hui est le résultat de la protection qui nous semble l'optimale vis-à-vis des riverains.
Cette étude acoustique a été remise à l'auteur de l'EIE qui maintenant va pouvoir la critiquer, l'amender et aussi estimer que le bruit résiduel engendré est trop important ou est raisonnable. Il est évident que dans les endroits où il fait très calme la nuit, l'impact de l'autoroute est plus important que sur la nationale 3 à Retinne puisque là on a un bruit de fond qui est déjà plus important.
On s'est évidemment attaché à faire attention partout mais de manière très sensible dans les endroits où il fait calme actuellement.

M. Verlaine : étude consultable au MET.
Le revêtement prévu est parmi les plus silencieux qui existent à l'heure actuelle tans sur la liaison que sur les deux autoroutes que l'on connecte E25 à Beaufays, le E40 à Cerexhe sur une distance de ± 2 km de part et d'autre du point de connexion de façon à améliorer l'environnement sonore rien que par ce fait d'utilisation d'un revêtement très bon en termes d'émissions sonores.

M. Delmarcelle : le type de revêtement qui est prévu est celui qui a été placé au niveau de l'E42 à hauteur de Bierset, dans le cadre de l'élargissement à trois bandes.

Intervention 17 :
Je suis un utilisateur des entrées d'autoroute Barchon, Blégny vers Bruxelles : dès le moindre accident, les embouteillages sont très importants. Ne pensez-vous que dans la partie Allemagne vers Bruxelles, nous pouvons en plus avoir des voitures qui viennent d'Allemagne et des camions, tous ceux qui vont venir de Luxembourg et qui vont venir s'accumuler dans le créneau qui va se fermer, toutes les voitures vont sortir dès qu'elles peuvent à tous les tronçons et venir encore plus bloquer les petites routes nationales ? N'y a-t-il pas un risque que CHB serve d'alternative en cas de problème ? Est-ce que tout est prévu en cas d'accident à Trooz, sur viaduc, pour accès des secours ?

Réponse :
M. Verlaine : c'est vrai, aujourd'hui on a un très gros problème quand on a un accident où que ce soit sur le réseau périphérique autoroutier de Liège, puisqu'il n'est pas complet on a aucune possibilité de déviation et donc on voit apparaître chaque fois qu'il y a un problème quelque part des bouchons dans les voiries qui bordent et qui ne sont pas dimensionnées pour cela. Si enfin on a un ring comme toute grande ville, on va pouvoir en cas de problème se servir de l'autre partie du ring pour dévier le trafic de façon beaucoup plus acceptable.

Dans le cadre des nombreux contacts que nous avons pris au travers du comité d'accompagnement, on a fait des réunions spécifiques pour la sécurité.
La sécurité : M. Baar l'a évoquée en parlant du RAVeL accolé au viaduc, en parlant de problème de suicide, de vertige, etc., c'est un des points qui a été étudiés avec les différents services de sécurité, notamment les zones de police et la police fédérale au niveau des autoroutes, de façon à ce qu'en cas de problème on puisse faire face à toute situation. On évaluera toutes les possibilités d'intervention qu'auront les services de secours : paroi opaque pour séparer le RAVeL de l'autoroute, portes ouvertes dans un seul sens qui permettront aux utilisateurs du RAVeL de trouver une échappatoire mais également aux véhicules d'urgence (police, pompiers, ambulances) d'intervenir. Tout cela est pris en compte dès le départ mais toujours en cours d'examen.

Intervention 18 : directeur des écoles communales d'Ayeneux et de Soumagne
« Billet d'humeur d'un homme de la campagne »
Lors d'une réunion d'information à Soumagne bas il y a quelques années, j'avais interpellé ces personnes présentant projet CHB ; cette réunion coïncidait avec le lancement par la RW d'une campagne qualité de l'air, avec un volet destiné aux écoles.
Qu'a fait le gouvernement wallon auprès du gouvernement belge pour que celui-ci intervienne dans ce problème au niveau européen ? La liaison apportera des nuisances supplémentaires, notamment la pollution atmosphérique que l'on ne voit pas. Devrons-nous mettre nos potagers sous cloche ? Pics d'ozone ?
Concernant le trafic sur la N621 à Ayeneux, sur laquelle se trouvent deux écoles primaires, d'après les études il y aurait avec cette liaison une augmentation de trafic ; avez-vous pensé aux dangers additionnels pour nos enfants ?

Réponse :
M. Delmarcelle : pour l'école Notre-Dame, dans le budget de 2006 et il est ficelé, le projet de sécurisation des abords de l'école est parti et le début des travaux aura lieu cette année voire même terminé. En ce qui concerne l'école d'Ayeneux, elle sera également traitée et a été ajoutée au programme de sécurisation d'abords des écoles ; ce sont deux coups partis qui se termineront sur le terrain par une sécurisation des enfants qui fréquentent les écoles.

Pour ce qui est du problème plus général de la pollution due à la circulation automobile, ce phénomène existe, il va être étudié au niveau particulier de cette liaison et dans le cadre de l'EIE, mais je ne crois pas qu'on va créer une augmentation de trafic due à la construction de cette liaison. Par contre, ce dont je suis convaincu c'est que le nombre de véhicules par 1000 habitants augmentera encore en Belgique pour atteindre des chiffres de 500 voire 600 véhicules/1000 hab. comme on connaît dans des pays encore plus motorisés qu'en Belgique. Par contre, les questions relatives à la multimodalité, à l'intermodalité, doivent faire partie d'une politique volontariste tant de la région wallonne que des ministères fédéraux, de telle façon à limiter au maximum ces augmentations. Non seulement il y a plus de voitures, mais chaque voiture est utilisée de façon beaucoup plus importante par chaque propriétaire. On assiste à un phénomène de société où les gens utilisent leur voiture pour n'importe quel trajet même petit. C'est une des raisons pour lesquelles le RAVeL est un élément de dissuasion, une possibilité non seulement pour le loisir mais également l'utilitaire. Le RAVeL va constituer l'épine dorsale sur laquelle vont pouvoir se greffer d'autres réseaux cyclables qui sont les propriétés des communes.

M. Baar : si l'on est très peu maître du volume de trafic qui est engendré en Belgique, par contre ce qui est une réalité ce sont les impositions que l'Europe fait aux constructeurs de poids lourds et donc la norme pour les camions qui vont être mis en service à partir de 2007 par rapport à la norme de 1996, et les camions qui sont sur les routes aujourd'hui sont encore pour la plupart antérieurs à 1996 puisque leur durée de vie est beaucoup plus longue que les voitures, c'est un rapport de 1 à 10 en terme de pollution. On est beaucoup plus maître des progrès en matière de pollution des camions que de l'évolution du trafic.

M. Verlaine : sur le N621, c'est une augmentation qui est réelle au droit des échangeurs mais elle diminue très rapidement en s'éloignant des échangeurs. En plus, il y aura des possibilités d'aménagement de sécurité complet sur l'ensemble de la route d'Ayeneux depuis le rond-point de la Clef jusqu'à Ayeneux. Trois ronds-points sont prévus, les deux au droit de l'échangeur plus celui au début de la rue des Trois Chênes, ce qui permettra d'avoir une sécurisation complète, le tout agrémenté de pistes cyclables notamment pour les écoliers et les autres cyclistes.

Intervention 19 :
Planification des travaux pour réduire les nuisances aux riverains sur les routes et pour la circulation ? J'ai des doutes là dessus en voyant notamment ce qui se passe à Barchon.

M. Baar : ce problème sera étudié, il fait partie de notre mission, nous sommes conscients qu'il est important pour les riverains et qu'il existe des solutions pour minimiser au maximum l'impact des travaux en terme de mobilité.
Comme M. Verlaine l'a ajouté, l'auteur de l'EIE doit étudier l'impact de la liaison pendant les travaux et donc l'ensemble fera que les nuisances seront redues minimales mais ne seront évidemment pas nulles.
Mettre en doute qu'on fasse le maximum, c'est votre droit et je ne sais rien y faire !

Intervention 20 :
Impression générale sur votre présentation : vous nous faites un peu penser aux généraux américains qui essaient de justifier la guerre en Irak. C'est très beau, ça va être chirurgical et il n'y aura aucun fait dommageable pour les riverains, pas de bruit, pas de routes abîmées, etc.
Vous dites « on ne construit plus des autoroutes comme dans le passé », mais l'année passée vous avez réparé le E311 et il faut déjà recommencer parce que cela n'a pas été bien fait, j'imagine pourtant que cela été surveillé ?
Rue des Trois Chênes, possibilité de voie à sens unique, même en cul-de-sac, la bonne question est de se demander pourquoi les gens utilisent cette route peut-être parce que Fléron a été mal aménagé ? Si vous la laissez en cul-de-sac, lorsque vous habitez Ayeneux pour aller à Cerexhe (parc à containers), je vais devoir prendre l'autoroute à deux bandes avec une remorque, pour moi cela est très dangereux.
Si les niveaux sonores sont trop élevés, y a-t-il des sanctions et que va-t-on faire ?

Réponse :
M. Verlaine : concernant la rue des Trois Chênes, comme on vous l'a dit, il n'y a rien de figé, il y a différentes solutions et tout doit être examiné mais notamment la possibilité de faire une petite tranchée couverte qui permet de maintenir la rue telle qu'elle existe aujourd'hui ; c'est une solution mais il y en a d'autres.

Je suppose que vous vouliez parler des problèmes de réparation de la E411 dans les Ardennes ; il y a eu des erreurs commises il y a 20 ans sur cette autoroute mais dans tout chantier il peut y avoir des problèmes qui sont rencontrés (qui ne fait pas d'erreur nulle part). Tout est mis en œuvre pour, dès le départ, faire la structure qui d'après les études connues aujourd'hui est la meilleure en termes de résistance et d'acoustique, de façon à avoir quelque chose de durable.
Quand on voit l'ouverture du tunnel de Cointe et de la liaison E25-E40 à Liège (dossier que je connais très bien), toutes les structures qui ont été faites tiennent le coup et je voulais utiliser cet exemple pour vous parler des simulations informatiques. C'est vrai qu'on peut se demander si elles sont valables. Dans le cadre de la construction du tunnel de Cointe, nous avions un problème précis de bruit le long de l'avenue des Tilleuls à Liège et nous avions utilisé le même modèle informatique car le CEDIA avait également fait l'étude, et après ouverture de la liaison, nous avons fait une vérification et les mesures sonores correspondaient au modèle dont ils étaient représentatifs.
En ce qui concerne les véhicules dangereux, c'est une question d'autorisation qui demande encore quelques études, examens, parce qu'on ne peut pas se permettre de faire tout et n'importe quoi, mais tout ou tard le tunnel de Cointe sera ouvert aux véhicules qui transportent des matières dangereuses puisqu'il a été conçu dès le départ pour cela.

Intervention 21 :
Au niveau de tous les échangeurs puisque c'est l'endroit où il y a le plus d'accélérations et de décélérations, comptez-vous faire un maximum pour tout ce qui est nuisances sonores ?

Réponse :
M. Baar : ce qui compte notamment pour les poids lourds c'est la pente. Le modèle tient compte des pentes mais je pense pas qu'il prenne en compte des accélérations et des décélérations. La question est notée et il sera demandé à l'expert si cet élément est pris en compte dans l'étude.

M. Verlaine : la question peu être très pertinente. Le rôle de la réunion c'est de poser des questions et des sujets que l'auteur de l'EIE doit devoir aborder et pourquoi pas lui poser cette question là de répondre très clairement aux effets des accélérations et décélérations sur l'émission sonore.

Intervention 22 :
C'est une autoroute dont la vitesse maximum est de 120 km/h, est-ce que cela ne vous paraît pas un peu beaucoup pour deux échangeurs d'extrémité qui ne sont pas vraiment des connexions directes ? Ce tronçon a une vocation locale, or nous n'avons pas besoin entre Fléron et Retinne de rouler à 120 km/h. N'est-ce pas envisageable dans le cadre de l'EIE de limiter la vitesse maximum autorisée, puisque le tunnel de Cointe en est un bon exemple, à 80 km/h qui est respectée par des radars automatiques sur tout le tronçon ?

Réponse :
M. Delmarcelle : bien entendu la vitesse de base pour la conception est de 120 km/h, le fait de créer une 3ème bande entre les deux échangeurs Retinne et Fléron participe à la réflexion que vous venez de faire, à savoir qu'effectivement la 3ème bande pourrait être considérée comme une bande de décélération continue ou d'accélération continue entre les deux échangeurs, en fonction du fait qu'y en sort ou qu'on y rentre, mais les deux bandes principales sont évidemment du type autoroutier avec une vitesse de base de 120 km/h. Maintenant dans la descente de Cheratte, on a des limitations de vitesse de par le fait que le profil en long et l'état de la voirie à certains endroits font en sorte qu'une limitation sur autoroute est tout à fait concevable à fortiori dans le cadre d'une autoroute urbaine tant pour le trafic local qu'international. C'est tout à fait envisageable. Il y a même un système de régulation qui, j'en suis sûr, sera mis en route à un moment donné en adaptant la vitesse en fonction du débit. On y est dans cette phase dynamique de trafic, de vitesse conseillée en fonction du débit.

M. Verlaine : les deux échangeurs d'extrémité sont dimensionnés pour pouvoir être utilisés à des vitesses autoroutières ; il y a des courbes avec des rayons de courbure qui autorisent la pratique en sécurité des vitesses maximales autorisées sur autoroute.

Intervention 23 :
Au niveau de l'EIE dont on parle et qui est initiée aujourd'hui, est-ce que la variation de ce paramètre vitesse maximum va être pris compte en termes de pollution, de nuisances sonores ?

Réponse :
M. Pissart : votre suggestion est intéressante ; toutes les suggestions qui sont faites ici dans le cadre de la consultation du public seront abordées dans l'EIE et c'est sûr qu'une diminution de la vitesse a des impacts sur le bruit, la sécurité, donc il y a des

répercussions positives. C'est un élément intéressant qui sera pris en compte dans le cadre de l'étude.

M. Wiertz clôture la séance à 23h00.

Après séance, question posée aux représentants bureau Pissart :

« tranche horaire des travaux en phase chantier : 8 heures/jour ou jour et nuit ? ».

ANNEXE I.5.1.3.

PV DE LA REUNION
DE CONSULTATION PREALABLE DE TROOZ

14 juin 2006

Rapport des observations de la réunion de consultation du public relative au projet de liaison autoroutière Cerexhe-Heuseux – Beaufays

Cette réunion s'est déroulée le 14 juin 2006 à 20h00 au Hall sportif, rue de l'Eglise, 22 à Trooz.

Les initiateurs de la réunion :

Pour le demandeur :
Ministère de l'Equipement et des Transports : M. Delmarcelle
M. D. Verlaine
Pour l'auteur de projet : M. P. Baar, Bureau Greisch
M. D. Boden, AST
M. Colson, BCT

Les invités à la réunion :
Pour l'auteur d'étude d'incidences : M. Jean-Marie Pissart

Pour la médiation : M. Wiertz

Le public environ 400 personnes étaient présentes à cette réunion.

Mme Laurent, bourgmestre, introduit la réunion de consultation. Elle explique que comme il s'agit d'un projet transcommunal, la réunion de consultation officielle se fait dans la commune la plus traversée, Fléron dans ce cas-ci. Dans un souci d'information, plusieurs réunions sont organisées tout au long de la semaine. Pour terminer, elle encourage les riverains à faire des remarques et suggestions.

M. Wiertz, modérateur, introduit son rôle durant la soirée et rappelle l'objet de la réunion. Il s'agit de donner la parole au public qui est un interlocuteur important pour la réalisation du projet. Il indique que toutes les réunions seront enregistrées et des prises de notes effectuées afin de rédiger des procès verbaux officiels. Il expose les différentes manières de poser des questions : soit orales aujourd'hui, soit écrites au moyen des feuilles déposées sur les chaises ou par courrier dans les 15 jours au Collège des Bourgmestre et Échevins.
Il met en évidence la législation relative à la réunion et rappelle l'article R78 du Code de l'Environnement. Des alternatives au projet seront bien entendu étudiées, mais il est trop tôt pour que l'auteur de l'EIE puisse y répondre aujourd'hui.
Avant de céder la parole au demandeur, il rappelle les différentes sources d'informations : les sites internet, l'administration communale et les coordonnées des personnes de contact au MET à savoir M. Verlaine et M. Viatour.

M. Delmarcelle, directeur du MET, présente ensuite le projet de liaison. Il met en évidence que ce dernier a évolué par rapport aux projets présentés précédemment. La liaison autoroutière a une double utilité : d'une part une vocation de circulation de transit par la finalisation du contournement de Liège et d'autre part une vocation locale avec la traversée de la vallée de la Vesdre. Plusieurs documents d'orientation européen ou régionaux ou encore législatifs vont dans le sens du projet. Ainsi, depuis 1987, sur le plan de secteur de Liège, une bande de réservation de 150 m de large est prévue pour ce projet. Différentes études de mobilité, économiques ou socio-économiques appuient également le projet qui devrait avoir un taux de rentabilité interne de 17 %. Le trafic moyen généré devrait être d'environ 20.000 EVP/jour. A Soumagne par exemple, la liaison devrait permettre de désengorger le carrefour Patria, d'améliorer les conditions de circulation sur la rue du Bay-Bonnet et de désengorger le carrefour de la Clef à l'entrée de Fléron.

M. Delmarcelle poursuit en expliquant la planification du projet. Les années 2005 et 2006 sont consacrées à l'avant-projet, à l'étude d'incidences (qui va durer jusque fin 2006) et à la finalisation du dossier de demande de permis. Fin 2006, début 2007, la demande de permis sera introduite. La décision d'octroyer ou non le permis devrait être prise en 2007 et être suivie de la phase d'adjudication. Les travaux seront répartis en différentes phases entre 2008 et 2011.
A titre indicatif, il précise enfin le coût à savoir 200 millions d'euros HTVA, y compris expropriations, environnement, …

M. Verlaine poursuit avec la présentation de l'étude en tant que telle. Bien que l'on parle du projet de liaison depuis très longtemps, aujourd'hui, le tracé est différent et les techniques utilisées également. Le présent projet est réfléchit en termes d'intégration dans le paysage et d'atténuation des nuisances. Ainsi, comme le montrent les différents profils, les merlons vont permettrent de minimiser les nuisances visuelles et acoustiques. La pente générale est de 3 ou 4 % de part et d'autre de la Vesdre.
En 2005, un appel d'offre européen a été lancé pour l'avant projet qui couvre les 12,5 km. C'est l'association momentanée des bureaux Greisch, AST et BCT qui l'a emporté. Dans l'avant projet, différents volets ont été abordés : acoustique, mobilité,… Un comité d'accompagnement a été mis en place notamment avec les différentes administrations communales et régionales (DNF, DGA,…).
M. Verlaine insiste sur le fait que le projet n'est pas figé, qu'il reste des inconnues et des possibilités d'amélioration.
Les caractéristiques de la future liaison sont les suivantes :

- 2 x 2 bandes de circulation
- 12,5 km de long
- Ravel tout le long avec des connexions à petite et à grande échelle (bouclage CHB, L 38 et Ourthe)
- Profil en travers type : +/- 35 m de large + merlons + talus
- 2 échangeurs aux extrémités : Beaufays et Cerexhe
- 4 échangeurs intermédiaires : Croix-Michel, Chaudfontaine, Fléron , Retinne
- 1 viaduc de 1.400 m de long au-dessus de Trooz à 80 m de haut
- 2 viaducs plus petits : 285 et 230 m (Waltine et Gargonade)
- 3 tranchées couvertes (Bois le Moine, Retinne, Fléron)
- 17 autres ouvrages (passerelles,…)

Ensuite, M. Verlaine aborde les expropriations, dont l'ampleur exacte n'est toujours pas connue aujourd'hui. Le MET possède juste des indications concernant certains terrains qui seront expropriés d'office. Il rappelle ensuite la procédure d'expropriation.

Afin de permettre une meilleure visualisation du projet, un film est projeté avec le survol en hélicoptère des zones traversées par le projet.

Messieurs Boden et Baar, auteur de projet, présentent ensuite le tracé détaillée du projet de liaison à l'aide de plans, de coupes, de profils en travers et de photo-montages.
A hauteur de Beaufays, le revêtement de l'E 25 sera remplacé sur 2 km de part et d'autre de l'échangeur afin de diminuer l'impact acoustique.
A hauteur du Bois Lemoine, la liaison est sous tranchée couverte afin de permettre le passage des animaux.
La vallée de la Waltine est traversée grâce à un viaduc de 230 m de long afin de diminuer l'impact qu'auraient provoqué les remblais initialement prévus.
La vallée de la Vesdre est franchie par la construction d'un viaduc de 1.400 m de long et 34 m large. Il est longé par le ravel à l'intérieur de la courbe afin d'ouvrir la vue vers

les Ardennes. Il est composé de dix piles distantes de 140m. Vu la configuration des lieux, il ne sera vu en entier d'aucun endroit.
Création d'un échangeur dans la montée de Magnée qui permettra de diminuer le trafic des camions des carrières et de Spa-Monopole sur les voiries secondaires.
Vallée du Trimottet : passage supérieur de 30 m de large pour permettre au petit gibier de se déplacer. Les remblais auront une hauteur de 30 à 40 m de haut. Il est envisagé de créer un sentier entre le Trimottet et le Ravel.
Gargonnade : viaduc de 285m de long à 50 m de hauteur.
Avenue des Sorbiers : petits merlons car la liaison est fort encaissée et la volonté est de conserver la vue des riverains.
Bay-Bonnet : la seule possibilité était de mettre des remblais. Les merlons de terre placés de part et d'autre de l'autoroute nécessiteront une emprise supplémentaire. La rue du Bay-Bonnet sera redessinée pour suivre la courbe de l'ouvrage.
Echangeur de Fléron : il s'agit d'un échangeur complet avec un rond-point de part et d'autre auxquels s'ajoute un rond-point entre la rue de la Libération et la rue des Trois Chênes. A cette endroit, la liaison est en déblais, à environ 10 m plus bas.
Rue des Trois Chênes : stade de réflexion sur la façon de passer l'ouvrage passerelle, cul de sac, passerelle réservée aux piétons,…)
Chemin du Pansery : passerelle pour les piétons et les véhicules agricoles.
Chapelle de Retinne : tranchée couverte sous la N3 (semblable Grosses Battes). Déviation de la rue Carl Jost.
Petit rond-point pour Ravel avec la ligne 38 au-dessus de l'autoroute
Terril du hasard : passage de la liaison au pied en tunnel car le terril n'est pas stable. Le MET a acheté le terrain au sud pour stocker une partie des déblais générés par les travaux. Un aménagement paysager est à l'étude.
Rue Campagne : autoroute passe à 8 m de profondeur. Création d'un ouvrage pour franchir l'autoroute. La forme des merlons sera adaptée pour minimiser la surface de terre agricole à exproprier.
Rue militaire : elle sera coupée, aucun ouvrage n'est prévu à cet endroit.
N 604 (rue du Fort) : autoroute à 10 m de profondeur.
Échangeur de Cerexhe : démolition – reconstruction du pont de la rue du Fawtay. Le revêtement de l'autoroute E 40 sera changé comme à Beaufays pour atténuer le bruit et des écrans anti-bruit seront placés. Le passage se fera sous la liaison en venant de Cerexhe vers Liège.

M. Jean-Marie Pissart présente la procédure et la structure de l'étude d'incidences sur l'environnement. Il indique qu'il s'agit d'un outil d'aide à la décision qui permet de mettre en évidence les impacts du projet et qui propose une série de recommandations pour atténuer les effets ou des compensations. Il termine en exposant les différents volets qui seront traités dans l'EIE.

Au terme de cette présentation, le public est invité à s'exprimer.

Signalons que ce compte rendu ne se veut pas analytique ; il ne constitue qu'une synthèse des interventions entendues lors de la réunion.

Intervention 1 : M. Wiertz
Il indique que certaines remarques sont positives et encouragent le projet mais elles sont en minorité. Il signale que certaines questions et remarques ont un caractère assez acerbe. Il reprend ensuite différentes questions relatives à la santé publique, notamment au niveau des rejets atmosphériques. Est-ce que tout cela a été étudié ou va être étudié ?

Réponse :
M. Pissart : il est bien certain que nous étudierons l'impact sur la santé publique que peut avoir cette liaison, surtout dans le domaine acoustique. Nous l'étudierons également au niveau qualité de l'air mais dans ce domaine l'expérience nous montre que la diffusion est beaucoup plus large, sauf dans certains endroits confinés, et que très vite la pollution est très diluée.

M. Baar : dans le cadre d'un autre projet actuel (Trilogiport à Hermalle-sous-Argenteau), nous venons d'avoir les résultats des études de pollution qui avaient été demandées ; le projet est relativement semblable à celui-ci puisqu'on parle de 20.000 EVP/jour pour une plate-forme multimodale. Là-bas, l'étude montre, en prenant en compte des camions de 1996, qu'on obtient des niveaux de pollution dans les habitations les plus proches (50 m) qui représentent 1 % de la norme admissible. Le trafic qui roule actuellement rue du Bay Bonnet est bien plus nocif pour les maisons qui sont juste à côté que quand il sera sur l'autoroute puisque celle-ci par définition est toujours à au moins 50 m de la première habitation vu la configuration.
La norme prévoit qu'en 2007, les rejets de CO2 et NOx qui sortent des ponts d'échappement des camions seront obligatoirement 10 x inférieurs aux normes actuelles. Il va être difficile en région wallonne de diminuer le nombre de véhicules qui vont circuler, par contre agir sur la technologie des camions et diminuer les émissions à partir de l'amélioration de la technologie c'est quelque chose qui se fait et qui va avoir un impact évident.

Intervention 2 : M. Wiertz
Problèmes de bruit au moment des phases de décélération et d'accélération ? Murs de bruit ? Bruit en dessous du viaduc ? Tout cela a-t-il déjà été calculé en décibels ? Connaît-on les pics notamment de nuit ? Diminuer la vitesse pour réduire les nuisances sonores ?

Réponse :
M. Verlaine : une étude complète a été menée dont on attend le rapport définitif dans quelques jours, mais on a déjà eu beaucoup de contacts avec le CEDIA qui a réalisé l'étude pour le compte des bureaux d'étude qui travaillent pour le MET. Cette étude est très précise et a été menée au moyen de modèles informatiques qui ont déjà été éprouvés lors d'autres projets, qui ont fait l'objet de vérifications après par des mesures de bruit, et tous ces modèles se sont révélés tout à fait fiables.
Il y a des questions qui peuvent être posées au travers de l'EIE, notamment l'effet des décélérations, des accélérations, de la limitation de la vitesse.
Nous avons prévu de doter la liaison des meilleurs revêtements en matière de bruit Le plus simple au niveau bruit plutôt que de le protéger par des écrans c'est d'abord de travailler à la source et d'en émettre le moins possible. Ce sera également le cas pour les deux autoroutes sur une distance de $\pm$ 2 km de part et d'autre des points de raccordement, ça concernera Beaufays d'un côté et Cerexhe de l'autre, qui verront

par ce biais là leur niveau sonore actuel réduit malgré la liaison CHB. Toute une série d'autres considérations qui peuvent intervenir en matière de simulations : points de mesure qui ont été effectués, simulations faites. L'intérêt de cette étude a été de pouvoir dimensionner et de vérifier l'intérêt de tel ou tel moyen de protection. Dans telle zone on soupçonnait un problème de bruit, le modèle mathématique qui a d'abord consisté à simuler l'autoroute nue, sans protection, a confirmé ces craintes en matière de bruit et a permis de dire à tel endroit il faut mettre un merlon de telle hauteur, un écran anti-bruit, d'autres types de protection. Au niveau des résultats et des conclusions, les niveaux de bruit sont très faibles partout.

M. Baar : cette étude est disponible.

Intervention 3 : M. Wiertz
A l'heure du plan Marshall, où les routes et autoroutes sont particulièrement dégradées en Wallonie, cette autoroute est-elle vraiment utile ?

Réponse :
M. Delmarcelle : j'ai présenté brièvement certains aspects qui démontrent cette utilité en terme de trafic international et surtout en terme de trafic local. C'est surtout au niveau local que l'impact de CHB sera perceptible par rapport aux communes concernées, Soumagne, Trooz, Fléron, Chaudfontaine et un petit peu Sprimont. L'étude la plus récente actuellement est le PDS de la ville de Liège qui a étudié les alternatives par rapport à cette rocade de Liège, et CHB reste la meilleure solution parmi les variantes étudiées.
Le plan Marshall ne parle pas d'infrastructure routière, il évoque surtout les créations d'emplois et les aspects économiques. Certes, des études socio-économiques qui étayent et justifient la construction de la liaison CHB.
Quand on a une rocade autour d'une grande ville, on a effectivement une problématique importante par rapport aux accidents qui créent des embouteillages. L'aspect de bouclage autour d'une communauté, telle que Liège, est un élément de sécurisation et de possibilité de faire tourner le trafic dans l'autre sens pour éviter et contourner un accident. C'est un élément qui permet aussi de diminuer la pollution car la pollution est principalement due aux embouteillages : quand les véhicules sont à l'arrêt et que le moteur tourne, c'est à ce moment qu'on a le pic de pollution le plus important. Une voiture qui roule à 50, 60, 70 voire même à120 km/h pollue beaucoup moins qu'une voiture à l'arrêt dans un centre ville parce qu'il y a des feux tricolores, des embouteillages, etc.

Intervention 4 : M. Wiertz
Avez-vous un exemple concret de ce que représente 20.000 EVP/jour ?

Réponse :
M. Delmarcelle : quand on a ouvert la liaison E25-E40, on était à 40.000 EVP/jour, actuellement on est à 64.000 EVP/jour en moyenne. Cela veut dire que le trafic sur la future liaison CHB serait trois fois inférieur au trafic actuel sur la liaison E25-E40.
Au niveau de la N61, actuellement on a un trafic de l'ordre de 10.000 EVP/jour, donc dans un premier temps on aura le double sur la liaison. Là aussi il y a un phénomène de société qui fait en sorte …… (interrompu).
Nous sommes de l'administration des routes mais nous ne sommes pas des bétonneurs, des personnes qui veulent construire des routes pour le plaisir d'en construire, et je suis un fervent partisan de la multimodalité et de la complémentarité des modes de transports. Il faut bien se rendre compte qu'on ne peut pas transporter par bateau des navetteurs qui vont travailler tous les jours. Les transports en commun (tram, bus, train) est une bonne solution dans un contexte de grande ville, mais je vois mal un réseau de train ou de tram à l'intérieur de Trooz.

On ne va pas amener tout le trafic chez vous, à hauteur de Rocourt sur la liaison entre Cheratte et Loncin, vous avez de l'ordre de 100.000 EVP/jour pour le moment et cela fait cinq plus que les chiffres annoncés ici. L'objectif et les conséquences de la liaison CHB vont être une autre répartition du trafic, à savoir que les gens qui viennent de Hollande et qui vont vers le Sud de la Belgique, voire la France, va passer préférentiellement par la liaison CHB plutôt que de faire le grand tour par Loncin et puis emprunter la liaison E25-E40.

Intervention 5 : un plaignant
Je voulais préciser qu'il y a moyen de descendre maintenant par la jonction Nord-Sud par Verviers, Saint-Vith … Luxembourg, donc l'international n'a rien à faire la dedans. C'est au niveau local qu'il faut agir ; ce que nous voulons c'est améliorer la mobilité autour de Liège. On trouve que les transports en commun c'est une excellente idée mais malheureusement ils sont inadaptés chez nous. J'habite à Trooz, je veux à Beaufays, il n'y a aucun transport en commun… Comment ne pouvez-vous pas trouver une autre solution que cette autoroute et peut-être pour promener les cyclistes d'un point à un autre, je pense qu'il y a d'autres moyens que cela et beaucoup moins onéreux d'autant plus que c'est évidemment le contribuable wallon qui va tout payer puisque l'Europe n'interviendra jamais et contrairement à ce que vous avez dit tout à l'heure, l'Europe a considéré ce chaînon manquant comme une ineptie.

Réponse :
M. Verlaine : chacun a le droit d'avoir l'avis qu'il veut. Nous ne sommes pas le gouvernement wallon, nous exécutons une décision qui a été prise par le gouvernement wallon.
C'est vrai il y a des liaisons internationales qui existent, il y a aussi des problèmes à résoudre sur le plan local, mais l'ensemble des choses doit être mené en parallèle. Je pense que si on demandait dans la salle si tout le monde est d'accord demain d'abandonner sa voiture, je ne suis pas sûr qu'on le ferait. Il faut évidemment développer tous les moyens de transport en parallèle.

Intervention 6 : M. Wiertz
A-t-on une idée de l'évaluation qui est passée, paraît-il, de 180 à 200 millions € ?

Réponse :
M. Delmarcelle : nous sommes au stade de l'avant-projet et donc chaque jour, chaque semaine, nous avons des éléments nouveaux qui arrivent et qui sont intégrés dans l'avant-projet de telle façon à parfaire le projet. On a parlé d'études anti-bruit, elles sont bien avancées mais elles ne sont pas finalisées, donc au fur et à mesure de l'étude d'avant-projet on ajoute les éléments qui viennent se concrétiser et des coûts supplémentaires. Les 200 millions € ne sont pas un chiffre définitif ; je ne peux pas vous dire aujourd'hui quel sera le bilan final du montant des travaux à exécuter. Lorsqu'on fera l'adjudication, fin 2007, on aura un chiffre final, mais peut-être qu'en cours d'exécution il y aura encore des modifications ou des suppléments parce qu'on n'aura pas prévu quelque chose. On est dans un travail de transparence et on évolue pas à pas. L'auteur de l'EIE va examiner l'ensemble des paramètres, il va être amené à faire des propositions, qui seront acceptées ou refusées, et le ministre de l'aménagement du territoire qui donnera in fine le permis d'urbanisme mettra également des conditions qui proviendront peut-être de l'EIE, voire d'autres sources, et elles généreront probablement des coûts supplémentaires. Le coût varie tout le temps, on essaie de le limiter au maximum puisque c'est bien entendu à charge de tous les habitants de la région wallonne mais en prenant en compte l'ensemble des paramètres et en y donnant une solution acceptable pour répondre aux objectifs que vous évoquez tous.

M. Verlaine : au niveau de la reconnaissance européenne, on vous a montré un schéma qui est tout à fait précis et qui est extrait des cartes du RTET (réseau trans-européen de transport), qui reprend dans les chaînons manquants la liaison CHB, donc la reconnaissance européenne est réelle.

Intervention 7 : M. Wiertz
Le RAVeL qui devait être considéré comme un plus, a l'air d'être considéré comme un leurre par certaines personnes du public.

Réponse :
M. Delmarcelle : le RAVeL est un moyen de transport complémentaire par rapport à la voiture pour autant que les distances soient raisonnables. La notion de RAVeL utilitaire est intéressante, notamment pour les écoliers et cela implique une sécurisation, un site propre, pour pouvoir se rendre d'une école à son domicile. On a essayé de faire une colonne vertébrale le long de la liaison, voire même en s'en écartant un petit peu, mais surtout de pouvoir y raccorder de nombreuses liaisons existantes ou à créer de telle façon à avoir un maillage important cycliste. L'autoroute et le RAVeL ont une caractéristique commune, on essaie de limiter les pentes à maximum 4 – 5 %.
Il existe actuellement un réseau cyclable sur toute la région wallonne, c'est le réseau autonome des voies lentes, il y a le grand réseau (Réseau à Grand Gabarit), le RESI, réseau intermédiaire, et le réseau RAVeL. Il s'agit d'une carte qui maille toute la région wallonne, notamment le long de la vallée de la Meuse.

Intervention 8 : M. Wiertz
Sur les plans, il n'est pas question de l'éclairage ? Nuisances de cet éclairage ?

Réponse :
M. Verlaine : il est incontestable que le long des autoroutes qu'on connaît habituellement la lumière orange qu'on voit n'est pas du tout agréable. D'autre part, l'éclairage est indispensable étant donné que nous allons avoir une portion du ring de Liège qui partout ailleurs est éclairé. De façon à allier les deux arguments, nous réfléchissons actuellement, et c'est une réflexion qui n'est pas aboutie, à essayer d'aboutir à un éclairage beaucoup plus réduit et uniquement localisé à l'autoroute de façon à éviter les nuisances réelles que l'éclairage apporte dans certains cas pour l'environnement.

Intervention 9 : M. Wiertz
Certaines personnes n'ont pu réaliser des travaux dans leur maison depuis 30 ans (demandes de permis refusées, etc.) à cause de la situation administrative.
Que va-t-il se passer maintenant, quand vont-ils pouvoir repartir ?
Quid de la valeur des maisons, vont-elles voir leur valeur augmenter ou descendre ?

Réponse :
M. Verlaine : par rapport à l'expropriation, c'est vrai que cette situation est pour le moins inacceptable d'un gel des biens immobiliers depuis autant d'années. Ce qui se passait à l'époque, pendant la construction de la majeure partie des autoroutes, c'est que ce gel était prononcé de façon à éviter une spéculation immobilière au moment de l'approche des expropriations. C'était logique quand ça durait quelques années mais après 20 ou 30 ans, ça ne l'est plus.
Maintenant, les maisons ou terrains qui sont situés dans la zone de réservation font toujours l'objet d'interdiction de permis d'urbanisme mais une fois que ce permis pour la liaison autoroutière sera délivré, il y aura deux situations : soit les biens ou les maisons sont expropriés pour la réalisation, soit ils étaient dans la zone de réservation et ils ne sont pas expropriés, et à ce moment là automatiquement ils

redeviennent libres en termes de permis de construire.

M. Delmarcelle : en tout état de cause, les personnes qui seraient soumises à une expropriation pourront rester dans leur maison, si elles le souhaitent, jusqu'au moment des travaux, lorsque la nécessité de réalisation du chantier se fera sentir. MM. Verlaine et Viatour sont à votre disposition pour en discuter de façon plus personnelle.

M. Verlaine : au niveau des valeurs des maisons, cela sera étudié au niveau de l'EIE. En fonction des zones, il y a des maisons qui vont soit perdre, soit prendre de la valeur.

M. Pissart : cela est bien exact : nous étudierons cette question en fonction des cas. Le fait d'avoir accès à une autoroute peut intéresser certaines personnes pour se rendre plus rapidement sur leur lieu de travail, mais d'autres par contre souhaitent avoir un environnement plus calme.

Intervention 10 : M. Wiertz
Ne serait-il pas possible de prévoir une taxe pour les poids lourds ? Y aura-t-il une compensation financière prévue pour les communes ?

Réponse :
M. Delmarcelle : la vignette autoroutière est presque un fait accompli, c'est la région bruxelloise qui met un petit peu des bâtons dans les roues par rapport à la répartition des recettes de cette vignette autoroutière qui, dans un premier stade, ne s'appliquera qu'aux camions. Cette vignette permettra l'entretien de tout le réseau routier.

Intervention 11 : M. Wiertz
On a parlé de parc à containers ? Où va-t-on le situer ? Cela va-t-il engendrer des nuisances, notamment au niveau d'un nouveau trafic ?

Réponse :
M. Delmarcelle : c'est la commune concernée qui a en projet la réalisation de ce parc à containers mais les discussions sont toujours en cours avec Intradel pour savoir si cet endroit est optimum pour la réalisation de ce parc.
Nous avons intégré des giratoires et des éventuelles voiries d'accès si ce projet se réalise, il ne nous appartient pas de décider de l'implantation d'un parc à containers. Par contre dans le cadre du projet de la liaison, s'il se concrétise, nous serons amenés probablement à créer ou à donner accès à des voiries de desserte de ce parc à containers.

Intervention 12 : M. Wiertz
Quel artiste a été prévu pour améliorer l'esthétique générale de la liaison ?
Question posée par un architecte qui trouve le projet très beau.

Réponse :
M. Baar : je ne sais pas s'il est connu, c'est un artiste bruxellois qui s'appelle Monsieur Blibard, et qui a déjà l'expérience d'habillage d'infrastructures. Il joue beaucoup sur les couleurs.

Intervention 13 : M. Wiertz
Qui paie réellement, l'Europe, la Région ? Connaît-on la ventilation budgétaire de ce projet ?

Réponse :
M. Demarcelle : c'est principalement la Région wallonne qui va prendre en charge au travers probablement d'un prêt à taux réduit au niveau de la banque européenne d'investissement. Les formules de financement européen ne sont pas, à ma connaissance, envisagées aujourd'hui.

Intervention 14 : M. Wiertz
Type d'organisme comme la Sofico ?

Réponse :
M. Delmarcelle : la décision du Gouvernement wallon quant à passer au travers de la Sofico n'est pas encore prise, mais c'est vrai que c'est dans l'air du temps.

Intervention 15 : M. Wiertz
Si la N61 est fermée à certains moments à cause des travaux, combien de temps cela durera-t-il ? quand est-ce que cela pourrait se passer ?

Réponse :
M. Verlaine : il est très difficile de répondre à l'heure actuelle à ces questions. L'EIE va en parler dans le cadre de l'analyse de la phase chantier qui peut avoir parfois des implications bien plus importantes que le projet terminé. Nous avons également confié aux bureaux d'études l'analyse très précise des impositions qui seront faites aux entrepreneurs qui réaliseront les travaux. Il y a des voiries qui ne pourront pas être fermées, de façon à éviter les nuisances que pourraient occasionner en terme de flux de trafic les chantiers quand ils se dérouleront.

Intervention 16 : M. Wiertz
Au niveau des incidences sur l'air, l'environnement, l'eau …, étudierez-vous les incidences sur les captages de l'eau de Chaudfontaine ? sur la qualité de l'eau à la sortie.

Réponse :
M. Pissart : les eaux souterraines seront prises en compte ; nous avons un sous-traitant spécialiste qui regardera l'hydrogéologie et notamment dans cette région car nous sommes proches des eaux de Chaudfontaine.

Intervention 17 :
Comment allez-vous récupérer les eaux ? Station d'épuration – Recueil et traitement des eaux ?

Réponse :
M. Baar : les eaux sont récoltées au bord de l'autoroute dans des collecteurs, des tuyaux longitudinaux, et quand le diamètre devient trop important, nous allons dans un bassin de retenue, imperméable. Ces bassins sont en cascade : le premier est un bassin de rétention de produits qui pourraient être dangereux ou hydrocarbures, ce bassin ne s'évacue pas, le trop-plein va dans un bassin qui est un bassin de retenue et l'ensemble des eaux est envoyé vers la Vesdre, jamais des eaux claires ne vont dans une station d'épuration. Les hydrocarbures et les produits dangereux sont récoltés dans des bassins de rétention (chaque fois que l'on crée un bassin de retenue, il est dédoublé et le premier bassin est un bassin de rétention où on peut récolter tous les produits dangereux). C'est spécifiquement notre associé BCT qui étudie l'écoulement des eaux. M. Colson répète que les bassins sont bien étanches et que l'eau en cascade finit dans la Vesdre et qu'à chaque endroit où on arrive dans un bassin, on a d'abord un bac de rétention qui est régulièrement curé.

M. Verlaine : tout comme l'évolution en matière de tracé routier a beaucoup changé, c'est également le cas pour les bassins d'orage. Ceux que l'on fait à l'heure actuelle sont de type écologique, avec la création d'étangs avec des plantes aquatiques et tout le développement écologique qui peut y être lié.

M. Colson : pour être complet, toute l'eau qui tombe sur l'autoroute et qui est amenée à rencontrer la circulation des véhicules, est récoltée dans des tuyaux tout à fait étanches, donc il n'y a pas de rejet dans la nappe. Par contre, l'eau qui s'écoule sur les talus va dans des fossés et on essaie au maximum de la laisser pénétrer dans le sol (celle qui n'a pas coulé sur la voirie). En cas d'accident, l'eau rentre dans des tuyaux étanches et elle est récoltée dans le premier bassin ; elle ne va pas dans les rivières et éventuellement dans la nappe puisque tout est récolté dans les tuyaux étanches via les bassins et puis in fine dans la Vesdre (comme toutes les eaux qui sont dans les sites environnants).

M. Baar : en ce qui concerne les captages de Chaudfontaine, le problème a été étudié et ils sont très loin de la liaison.

M.Verlaine : les bassins d'orage sont calculés pour éviter de venir engorger les cours d'eau et d'éviter de créer des inondations à cause de l'ouvrage. Dans l'étude, on essaie de ne pas perturber ou de limiter au maximum les perturbations d'alimentation des ruisseaux existants pour leur garder l'équilibre qu'ils ont actuellement.

Intervention 18 :
On a parlé des merlons qui ont pour effet de réduire le bruit mais on sait qu'ils n'ont qu'une efficacité très limitée et qu'au-delà de 300 à 400 mètres, le bruit reprend son cours ? Avez-vous l'intention de prendre des mesures pour protéger les riverains situés au-delà de 300 à 400 mètres de périmètre autour de l'autoroute ?

Réponse :
M. Delmarcelle : on a évoqué l'étude de simulation de bruit, on a un diagnostic assez précis de la situation actuelle du bruit. On va simuler le bruit généré par l'autoroute et on va faire de nouvelles cartes de bruit en intégrant cette facette apport de bruit. Le but des merlons ou des murs antibruit est de diminuer en dessous du seuil acceptable ou voire même en dessous du seuil actuel de façon à améliorer la situation par rapport à la situation actuelle. L'échangeur de Cerexhe est un bel exemple puisque les cartes de simulation de bruit démontrent qu'on aura un bruit inférieur au bruit actuel malgré l'apport de la liaison.
Les cartes de bruit et les modèles de simulation montent aussi l'évolution du bruit en fonction de la distance par rapport à l'autoroute. Ces cartes montrent qu'à partir d'une certaine distance de l'autoroute vous n'avez plus d'impact sonore par rapport à l'autoroute, si ce n'est dans des cas particuliers mais les modèles sont assez sophistiqués et prennent en compte cet élément, notamment la direction du vent. Le bruit est le plus important au niveau de la source d'émission, il est soit arrêté, soit absorbé, et puis il s'atténue en fonction de la distance. La hauteur du mur antibruit ou la hauteur du merlon est un facteur déterminant dans la conception, afin d'avoir un niveau de bruit acceptable juste derrière l'écran antibruit mais aussi plus loin et là le facteur distance joue son rôle de diminution de bruit.

Intervention 19 :
Est-ce que vous prévoyez en plus des merlons des parois antibruit ou même des couvertures de l'autoroute ?

M. Delmarcelle : il y a trois tranchées couvertes à hauteur du Bois le Moine notamment, donc là le bruit ne peut pas sortir de la tranchée si ce n'est l'effet bruit à

la sortie de la trémie. Là il y aura également des murs anti-bruit dans les trémies de telle façon à absorber le bruit. Il y a même quelques endroits où il y a au sommet du merlons un mur anti-bruit, le modèle de simulation va nous déterminer précisément s'il faut conjuguer soit uniquement le merlon, soit uniquement l'écran anti-bruit, soit une mixité.

M. Verlaine : il y a beaucoup de situations différentes. La première action est d'essayer d'agir à la source et de limiter le bruit au maximum au moment de l'émission en utilisant le revêtement le meilleur qui soit et garantir un fonctionnement de ce revêtement au niveau acoustique dans le temps. Aux endroits où malgré tout les émissions sonores sont trop importantes, prévoir des merlons, des écrans anti-bruit, parfois la mixité des deux.

M. Delmarcelle : les modèles de simulation sont très performants, on a pu les tester en différents chantiers, notamment la liaison E25-E40. Ce qui sera également fait c'est une mesure après la réalisation de la liaison de telle façon à confronter les résultats du modèle de simulation mais surtout de vérifier leur adéquation par rapport à la réalité du terrain.

Intervention 20 :
Vous avez montré des photos sans et avec l'autoroute, mais on ne voit absolument pas la différence. Est-ce que vous essayez de nous faire croire qu'une autoroute de 12 km de long et de 35 mètres de large va passer complètement inaperçue dans le paysage ? Cela me paraît surnaturel !

Réponse :
M. Boden : comme on vous l'a dit, ce sont des exemples et bien sûr ils ne sont pas choisis comme vous avez l'air de le dire ; on a montré d'une manière très objective tout ce qui se passait à des endroits très précis. Si vous souhaitez qu'on examine d'autres points de vue, d'autres rues …, on peut vous faire des simulations, on n'a pas l'intention de tricher, on essaie de faire des dessins très réalistes de ce qui se passera vraiment après. A certains endroits, elle est très volontairement présente dans le paysage et dans d'autres, elle ne l'est pas du tout.
On a un autre groupe de photos-montages mais ce sont des vues faites d'hélicoptère mais les communes ont préféré vous montrer des choses réalistes parce que vous vous trouvez au niveau des piétons et des habitants.

M. Verlaine : ces dessins peuvent être demandés directement au bureau d'étude, ou au MET.

M. Pissart : dans le cadre de l'EIE, il est bien certain qu'on étudie le paysage et que nous referons des simulations aux endroits les plus perturbants. Nous essaierons de les faire le plus exactement possible.

Intervention 21 :
Vous parlez des endroits réalistes d'où les piétons verront l'autoroute. Il y a des endroits autour de nous, en particulier Bois les Dames, qui sont surélevés où il y a des chemins balisés, des sentiers grande randonnée, je suis très étonnée de voir qu'à aucun moment on évoque le sacrifice d'un patrimoine exceptionnel en Belgique ou même peut-être en Europe et tout cela me semble au-delà des mentions de passages pour gibiers, étrangement passé sous silence.

Réponse :
M. Boden : on nous a demandé d'être courts, je vous invite à prendre rendez-vous et on vous montrera que tous les 300 mètres on a un vrai problème réel à résoudre, et

les problèmes paysagers sont bien sûr importants et je crois qu'on y a vraiment fait attention. Chaque endroit mérite une réflexion et une attention particulière. Ici, on vous montre quelques exemples pour vous montrer l'orientation de la façon dont on travaille mais à chaque endroit, on a des documents à grande échelle où on montre vraiment que cette attention d'être attentif au paysage et à tout ce qui existe autour, de façon à recoudre le paysage après la construction de l'autoroute, existe vraiment. Vous ne pouvez pas nous accuser de ne pas faire attention. Je crois qu'il y a les animaux, les personnes, l'habitat, le RAVeL, les vélos, les voitures, la mobilité, la restructuration des carrefours de toutes les voiries adjacentes, on fait vraiment attention à tous les sujets. L'EIE montrera cela en suffisance.

M. Delmarcelle : nous avons eu et nous aurons encore des réunions du Comité d'accompagnement dans lequel figurent des représentants de la Division de Nature et Forêts, de la DGRNE, de la Commission des monuments et sites et des personnes qui sont spécialisées en matière de paysage et de protection de la faune et de la flore, et qui nous donnent des conseils et qui attirent notre attention sur tous ces éléments.

Intervention 22 :
Quelle est la société qui s'est occupée de la vérification au niveau de la flore et de la faune ? Quels sont les spécialistes, quel est le bureau d'études qui a pu analyser la situation ?

Réponse :
M. Verlaine : les contacts que nous avons eus jusqu'à présent se sont faits avec la Division Nature et Forêts, donc la DGRNE qui possède une très large connaissance de tous les lieux traversés. Nous avons fait plusieurs visites sur place avec eux, et ils ont attiré notre attention sur toute une série d'aspects des choses et c'est un sujet qui sera en plus regardé une nouvelle fois dans le cadre de l'EIE au travers de spécialistes en la question, différents pour confirmer tout ce qui a été dit.

Intervention 23 :
Vous savez un écrin de verdure aussi extraordinaire que cette région que vous allez … (je ne vais pas donner de nom) c'est un massacre, c'est malheureux parce qu'on a essayé de tout protéger pendant de nombreuses années et tout va être anéanti sur deux, trois ans, et cela c'est extrêmement difficile à accepter, c'est une destruction.

Réponse :
M. Wiertz : je me permets de rappeler que le MET et les bureaux d'études ne sont jamais que des exécutants, et qu'on le veuille ou non c'est une décision du gouvernement wallon qui est mise ici en exécution, et qu'il s'agit d'une décision purement mûrie puisque, vous le savez, les zones sont réservées depuis 30 ans.

Intervention 24 :
Si au niveau de l'impact paysager vous avez plutôt réussi à me convaincre, au point de vue des nuisances sonores, je suis toujours très sceptique. Il y a une zone privilégiée au niveau de la Croix Michel où le niveau est plus ou moins plat, on pourrait commencer à creuser plus profondément à cet endroit et allonger la zone couverte ? Les merlons me laissent très sceptique au point de vue insonorisation. Je vous demande à titre de citoyen d'envisager de réduire au maximum les nuisances sonores. Je voudrais que vous soyez plus précis dans vos réponses sur les nuisances sonores.

Réponse :
M. Verlaine : il est difficile d'être plus précis parce que si je cite des chiffres ce sont

des chiffres qui sont valables en un endroit et pas en un autre. Il faut tenir compte du bruit actuel qui est très différent d'une situation à l'autre déjà aujourd'hui et à fortiori une fois que la liaison sera faite et en fonction des distances. L'étude acoustique est tout à fait accessible et on peut la regarder ensemble et la commenter ; on peut demander au spécialiste de vous la décrire de façon précise et compréhensible pour vous.
Ce que vous citez à propos du tunnel de Kinkempois c'est en fait seulement des paralum qui sont destinés à faciliter la ventilation du tunnel qui fait 750 mètres de long.
Votre proposition d'allonger les tranchées couvertes, on peut dire qu'on va faire un tunnel de 12 km y compris en le suspendant au-dessus de la Vesdre, mais cela devient très difficilement faisable mais toutes ces suggestions peuvent être faites à l'auteur de l'EIE qui va de nouveau mesurer les avantages et les inconvénients des propositions que vous pourriez faire à ce sujet.

M. Pissart : nous vérifierons et la faisabilité économique de nos recommandations, ce sera le MET qui y répondra. Nous regarderons pour essayer de minimiser au maximum les effets, de trouver des solutions et s'il n'y en a pas, on le dira.

M. Baar : j'ai cru comprendre que vous habitiez entre la Croix Michel et le Bois Lemoine, le merlon a évidemment un effet mais le principal effet chez vous c'est que l'autoroute avant qu'on installe le merlon est déjà 10 mètres plus bas que le terrain naturel. On a d'abord un talus de 10 mètres de hauteur avant d'encore y installer un merlon, donc ce n'est pas que le merlon qui aura une incidence c'est la profondeur de l'autoroute en elle-même.

M. Verlaine : pour vous donner des chiffres en terme acoustique, il n'existe pas de norme de bruit en région wallonne. Nous avons été chercher et notamment au travers du CEDIA, qui a réalisé l'étude acoustique, toute une série de réglementations étrangères de façon à obtenir les meilleurs résultats en terme de bruit. Il y a plusieurs objectifs qui sont d'abord d'essayer de limiter partout à 55 décibels le niveau sonore après réalisation et de partout limiter l'émergence à quelques décibels au plus.

Intervention 25 :
Le tunnel de Cointe est saturé depuis seulement quelques années de mise en service, à combien d'années estime-t-on la saturation de la nouvelle liaison et à ce moment-là que fera-t-on ?

Réponse :
M. Delmarcelle : quand on a ouvert le tunnel de Cointe, on s'attendait à ± 40.000 EVP/jour, ce qu'on a eu immédiatement. Je reste perplexe par rapport à l'augmentation et à la vitesse d'augmentation de la densité de trafic dans le tunnel de Cointe ; 5 – 6 ans après l'ouverture, on est à des chiffres de 64.000 EVP/jour, le record absolu a été 84.000 EVP/jour. Le tunnel de Cointe est effectivement presque à saturation mais il ne l'est pas encore.
Quant à dire que l'évolution du trafic sur la future liaison CHB conduira à une saturation de cette liaison, je crois que c'est pas encore demain la veille. Certes on voit le taux de motorisation qui a augmenté fortement mais on tend maintenant à casser l'effet de cette courbe c'est-à-dire que l'augmentation de véhicules tend à se stabiliser. En moyenne maintenant, on tourne à un taux de motorisation (cela varie un peu selon les quartiers) de l'ordre de 550 à 600 véhicules pour 1000 habitants. Dans les pays hyper motorisés, on voit que l'on est à 700 maximum 750 véhicules pour 1000 habitants. Je reviens avec cette politique de complémentarité de modes de transports, même en dehors de l'hyper centre de Liège, il faut évidemment favoriser les liaisons radiales, voire les liaisons transversales, par rapport aux transports en

commun.
Il est prévu une emprise sur la liaison CHB de telle façon qu'on puisse construire dans le futur une troisième bande de circulation. Sur l'autoroute E42, nos prédécesseurs avaient prévu cette possibilité et la réalisation vient d'être faite, par exemple à hauteur de l'aéroport de Bierset. Cette troisième est maintenant nécessaire pour des raisons de densité de trafic mais aussi et surtout pour des raisons de sécurité. Le nouveau code de la route vient de changer par rapport aux dépassements des poids lourds et à partir du moment où vous n'avez que deux bandes de circulation, les poids lourds ne peuvent plus dépasser.
Je ne vois pas la saturation de la liaison CHB à court terme ni à moyen terme, mais en tant que concepteur on doit se porter dans un avenir de 30 voire 40 ans.

M. Verlaine : l'étude de mobilité, l'étude socio-économique ont prévu des prévisions de trafic à différents termes jusqu'en 2020 avec des hypothèses qui sont contestables et qui sont difficilement appréhendables aujourd'hui, mais des hypothèses d'évolution de la motorisation globale. Il y a différents termes qui ont été prévus, ce n'est donc pas qu'une prévision aujourd'hui qui a été faite pour la fréquentation de la liaison CHB.

Intervention 26 :
Je veux d'abord féliciter le MET et le gouvernement wallon parce que vous devez avoir un fameux expert en communication tant le projet est magnifique et présente peu de désavantages !!
Est-ce qu'il est envisageable si on s'aperçoit qu'il y a trop de désagréments et à une époque où on parle de développement durable, qu'on abandonne purement et simplement ce projet ?
Je suis un peu surpris que les représentants des quatre communes concernées ont l'air d'être favorables à ce projet alors que pour chacune et surtout à Trooz, il y a beaucoup de désavantages. J'aimerais avoir l'avis de Mme la Bourgmestre et éventuellement préciser si elle a eu des compensations pour la commune grâce à ce projet ?

Réponse :
M. Delmarcelle : abandon du projet : oui ou non. Oui, tout est encore possible. Là où la décision pourrait être prise c'est au niveau du permis d'urbanisme. Si ce permis n'est pas délivré, fatalement on peut avoir même les moyens financiers pour pouvoir réaliser mais on ne pourra pas le faire. Je suis un technicien et il ne m'appartient pas de décider si oui ou non le projet doit être abandonné ; nous proposons un avant-projet qui sera soumis à permis d'urbanisme, le ministre de l'aménagement du territoire et le gouvernement wallon donneront ou non ce permis sur base de tous les éléments qui seront en leur possession et puis il appartiendra aussi au gouvernement wallon de prévoir le financement et c'est seulement à partir du moment où ces deux conditions seront réunies que le projet pourra se réaliser.

Mme Laurent : au niveau des compensations, ne pensez pas que je les mets dans ma poche ! On a des directives de la région wallonne, on a toujours dit au niveau du Collège que nous l'autoroute on était ni pour ni contre parce que les instances viennent d'au-dessus et que vous soyez pour ou contre, elle sera toujours faite, on nous l'impose.
Nous avons beaucoup de doléances et je peux vous assurer qu'elles seront prises en compte et que nous en ferons le relais.

Riverain : Madame la Bourgmestre, nous sommes dans un état de droit où il y a une séparation des pouvoirs et chaque commune a le droit de s'opposer à des projets si elle estime qu'ils sont mauvais… C'est de la lâcheté de dire que vous n'êtes ni pour

ni contre.

Mme Laurent : vous n'êtes pas le seul parce que tous les commerçants de la commune sont pour et ils ne sont pas les seuls. Au niveau du Collège, il est difficile de se partager, beaucoup de personnes qui étaient ici tout à l'heure et qui sont déjà parties, sont pour mais personne n'ose parler devant le public. On ne fait pas toujours ce que l'on veut, alors que vous le preniez en bien ou en mal, il y a 18 ans que je suis dans la commune de Trooz, j'ai toujours bien géré ma commune, seulement quand des instances de la région viennent vous dire on fera l'autoroute, que vous soyez content ou pas, je voudrais vous voir à notre place pour savoir ce que vous feriez …

Intervention 27 :
Autour de votre projet, avez-vous prévu des zones de développement économique car je pense que ce genre d'ouvrage devrait amener de l'économie pour la région ? Si c'est le cas pour Trooz, je voudrais savoir où vous avez envisagé ce développement ?

Réponse :
M. Delmarcelle : le MET se place dans le contexte de la zone de réservation du plan de secteur qui permet de construire une voirie et uniquement à cet endroit là. Dans le cadre de voiries existantes ou à créer, il y a souvent une demande de réalisation de zones économiques mais là aussi le plan de secteur est le seul qui permet, et qui est l'élément juridique, de créer tel ou tel développement économique. Dans une zone verte, il n'est pas question d'aller placer une zone économique. Il faut soit s'adapter au plan de secteur, soit entreprendre une démarche de modification de plan de secteur qui dépend essentiellement et uniquement des communes.

Mme Laurent : au niveau du point de vue économique, nous avons demain matin une réunion avec la SPI et ce point est sur la table demain. A une prochaine réunion, nous pourrons vous documenter à ce sujet.

Intervention 28 :
Je crois que nous allons rentrer nombreux insatisfaits et c'est normal puisqu'on nous a dit que les études d'incidences étaient loin d'être terminées. Pourquoi ne pourrait-on pas mettre ces EIE sur internet où l'on pourrait encore aller voir comment les choses évoluent et avoir l'occasion à nouveau de poser des questions ? Cela me paraît quelque chose de possible aujourd'hui ! De grâce, faites un site convenable et permettez-nous encore de poser des questions avant que vos études ne soient terminées !

Réponse :
M. Pissart : par rapport à l'EIE, je crois qu'il n'est pas pensable de pouvoir pendant l'étude elle-même en mettre l'évolution sur le net. A partir du moment où elle sera remise, je crois que c'est d'une saine démocratie de pouvoir en avoir accès. Cette étude d'incidences accompagnera les plans lors de la demande de permis, puis il y aura une enquête publique et vous pourrez faire part de vos remarques.

M. Verlaine : l'EIE répondre aux questions posées comme on vous l'a expliqué en début de réunion.

M. Delmarcelle : n'hésitez pas à adresser vos questions soit au MET directement, soit via l'administration communale qui nous transmettra et nous les orienterons en fonction de leur contenu vers le bureau d'études qui réalise l'avant-projet, soit le bureau d'études qui réalise l'EIE.

Intervention 29 :
J'habite près du pont de la Vesdre. Pendant les travaux, quelles seront les nuisances acoustiques car lors des derniers travaux, au lieu de durer 6 mois ils ont duré 1 an, avec des bruits et des nuisances tous les jours ?
Vibrations sur le sol ? Je constate que des lézardes dans une habitation ça naît très facilement, la mienne est dans le cas.
On a parlé maintenant bêtement de prévoir dans x années éventuellement un plan visant à élargir la future liaison CHB, pourquoi n'a-t-on pas penser à cela pour la liaison E25-E40 ?

Réponse :
M. Baar : comme cela a déjà été dit, nous allons au travers des cahiers des charges qui seront remis aux entrepreneurs imposer des méthodes de travail de manière à limiter les nuisances.
Pour un chantier plus important comme la liaison, on perturbera beaucoup moins la N61 que ce qu'elle ne l'a été pour poser un collecteur sur 1 km.
Le viaduc sera réalisé par poussage c'est-à-dire que l'ensemble des ateliers de construction se situeront sur la colline côté Magnée et que dans la vallée n'interviendront que les ateliers pour monter les piliers qui se situent tous les 140 mètres. Le viaduc sera conçu par tronçons d'une vingtaine de mètres et toutes les semaines on poussera et on fera avancer le viaduc sur les piliers qui auront été préalablement érigés.

M. Delmarcelle : nous sommes dans un contexte particulièrement difficile et très très coûteux parce qu'on parle du tunnel de Cointe. Créer un tunnel ce n'est pas le même prix que créer ou se réserver une zone de terrain pour pouvoir élargir une autoroute. De plus nous sommes dans un site extrêmement bâti et nous sommes un peu à l'étroit, on a dû se faufiler entre le canal d' l'Ourthe qu'on a dû déplacer, entre le chemin de fer, voire même placer l'un en dessous de l'autre, donc déjà réaliser deux bandes de circulation dans chaque sens a été difficile à caser.
On lit les projets des autres grandes villes ; j'entends qu'à Paris ils sont en train de construire un tunnel nouveau et donc peut-être qu'un jour, mais je ne l'espère pas et je n'y crois pas, il sera nécessaire d'envisager une solution d'élargissement de la liaison mais je ne vois pas comment si ce n'est construire un nouveau tunnel en dessous du tunnel existant. Vous vous rendez compte des travaux énormes et des complications de ce type d'ouvrage, donc je ne crois pas qu'on puisse envisager d'extension de la liaison E25-E40 dans la traversée centrale de Liège.

M. Verlaine : il faut savoir que le viaduc fera l'objet à chacune de ses piles de fondations profondes avec vraisemblablement des pieux qui iront chercher le bon terrain très très bas et donc les vibrations en surface n'auront pas lieu d'être puisque l'appui de ces piles sera fait de façon très profonde et pas directement sur le sol, auquel cas on pourrait à ce moment là craindre des vibrations.

Intervention 30 :
Vous avez donné des informations sur le sérieux de l'étude qui va être menée sur les incidences et vous avez répondu à une des questions en précisant que le projet pourrait se voir enterrer si le permis de bâtir n'est pas délivré. Est-ce que vous pourriez nous donner des précisions sur les responsables qui auront ce devoir de donner ou pas le permis d'urbanisme et si des procédures sont mises en place pour en assurer un maximum d'objectivité et d'indépendance par rapport aux décideurs ?

Réponse :
M. Delmarcelle : la procédure de permis d'urbanisme se déroule comme suit : le maître d'ouvrage, c'est-à-dire le MET, transmet les plans au fonctionnaire délégué de

la direction de l'aménagement du territoire, qui donne un avis sur la délivrance du permis d'urbanisme, cet avis part ensuite à la direction générale de l'aménagement du territoire, qui est en fait l'anti-chambre administration du cabinet du ministre, et après vérification et avis également de cette direction générale qui peut très bien contester ou approuver l'avis de son fonctionnaire délégué de la province de Liège, transmet le dossier au ministre et c'est in fine le ministre de l'aménagement du territoire qui délivre le permis d'urbanisme.

Intervention 31 :
N'y a-t-il pas un risque de conflit d'intérêts ?

Réponse :
M. Delmarcelle : c'est le gouvernement wallon qui a décidé de mettre ça à son programme et il a chargé ses administrations de réaliser le projet et donc d'introduire le permis d'urbanisme, c'est à lui et c'est avec des facteurs et la prise en considération de paramètres multiples et variés, notions d'aménagement du territoire, d'intérêt général, économiques, ou aspects politiques … il y a des choix, un ministre n'est pas un autre, un gouvernement n'est pas un autre, je ne suis pas le représentant du gouvernement mais dans la pratique des choses c'est comme cela que ça se passe. La décision appartient aux politiques et au gouvernement wallon.

Intervention 32 :
Pour être clair et pour bien traduire pour toute l'assemblée, c'est bien le décideur, donc le gouvernement wallon, qui s'octroie lui-même le permis d'urbanisme ; c'est ce que l'on appelle une saine démocratie !
Des fonctionnaires qui sont payés par l'administration wallonne, cette administration wallonne a des comptes à rendre au ministre, et nous avons entendu Madame la Bourgmestre dire qu'elle recevait ses ordres d'en haut et donc que la commune décidait ce qu'on avait décidé au-dessus !

Réponse :
M. Delmarcelle : oui, c'est le gouvernement wallon qui donnera le permis d'urbanisme entouré bien évidemment d'avis des communes d'ailleurs, des fonctionnaires délégués, de l'auteur de l'EIE et de multiples spécialistes.
J'ai la prétention de dire que nous ne sommes pas la solde des ministres, nous sommes des techniciens et nous étudions des dossiers dans un souci et avec des paramètres techniques. Bien entendu, nous sommes conscients que c'est au pouvoir politique qu'il appartient de prendre des décisions politiques. Tous les 6 ans, il y a les élections communales et là il appartient aux habitants de choisir les députés et donc les ministres qui sont choisis parmi ces députés, c'est donc de la responsabilité aussi et cela c'est de la vraie démocratie que les élus respectent ceux qui les ont élus.

M. Verlaine : en ce qui concerne la liaison E25-E40, à ce moment là on était dans un cas de figure un peu similaire même si les procédures de délivrance de permis ont été légèrement adaptées depuis parce que le CWATUP a évolué. Nous avions un projet au départ qui a fait l'objet d'une étude d'incidences et cette EIE a amené énormément de compléments au projet de départ de façon à ce qu'il s'intègre bien dans l'environnement. C'est un exemple réel d'une évolution d'un projet pour qu'il soit beaucoup plus acceptable en terme environnemental au sens très large du terme.

Intervention 33 :
Pour poursuivre l'initiative de ce soir, ne pourrait-on pas lancer une invitation aux responsables des communes concernées, de réorganiser une réunion dans quelques à l'issue de l'EIE en invitant cette fois des responsables du gouvernement wallon qui pourront répondre enfin à nos questions ?

Réponse :
Mme Laurent : ces réunions sont prévues, ici c'est l'étude d'incidences qui commence et il faut bien faire attention à tout ce que nous avons reçu aujourd'hui, les responsables vont étudier et nous nous reverrons, il y aura de nouveau une réunion dans chaque commune.

Intervention 34 :
Vous avez bien précisé que le trajet qui nous est proposé en avant-projet n'était pas définitif ?
Tant qu'on reste dans cette zone de réservation, il est toujours possible de la déplacer légèrement vers un côté moins habité que celui qu'elle traverse maintenant ?

Réponse :
M. Delmarcelle : tout à fait, nous sommes dans le cadre de l'avant-projet, ce qui est définitif c'est la zone de réservation prévue au plan de secteur, on ne peut pas en sortir. Il y a des contraintes techniques de rayon de courbure notamment, des contraintes techniques par rapport au profil en long, des aspects paysagers qui dépendent de tous ces éléments, donc l'avant-projet se finalise mais il reste un avant-projet et c'est uniquement après la délivrance du permis de bâtir que nous ne pourrons plus changer.

M. Verlaine : (déplacement liaison) tout à fait, c'est d'ailleurs une suggestion qui nous a déjà été faite lors d'une réunion il y a quelques semaines. C'est un sujet qui est toujours à l'examen au niveau de l'étude et c'est un point qui sera regardé par l'auteur de l'EIE, c'est-à-dire le déplacement éventuel de quelques dizaines de mètres du viaduc pour l'écarter un peu plus de La Brouck.

Intervention 35 :
Vous avez parlé de la durée des travaux, trois ans cela me paraît assez optimiste à moins que ce ne soit le même expert qui a prévu la durée des travaux de rénovation de la rue Sainry ; à ce moment là je comprend tout !
Est-ce que pour les habitants de Trooz, il sera toujours possible d'accéder à Beaufays sans devoir continuer, comme on le fait actuellement, par le Ry de Mosbeux parce que l'essence est encore apparemment trop bon marché pour les responsables de la commune ?

Réponse :
M. Delmarcelle : 2008-2011, oui ce sont nos prévisions. La durée des travaux est essentiellement en fonction des moyens qu'on y met pour les réaliser, il y a un cas limite évidemment. On peut travailler en phases, à différents endroits au même moment, et donc compte tenu de la spécificité des travaux nous estimons que 3 ans est une période tout à fait correcte pour réaliser l'entièreté de la liaison y compris le gros ouvrage (le viaduc de la Vesdre) qui lui va prendre un temps certain. Trois ans me paraît un laps de temps raisonnable, maintenant c'est vrai que généralement les délais de réalisation sont toujours un peu plus longs que les délais d'estimation des travaux, donc s'ils durent quatre ans vous ne m'en voudrez pas mais à partir du moment où les moyens financiers sont prévus et qu'on ne rencontre pas de cas de force majeure (si un entrepreneur tombe en faillite au milieu du chantier, le délai va s'en ressentir car il faudra recommencer la procédure d'attribution du marché), ce délai est correct.

Mme Laurent : quant à la rue Sainry, les travaux ne dureront certainement pas 3 ans, mais au moment des congés, la commune fera le maximum pour que vous puissiez repasser dans la rue.

M. Baar : l'accès Trooz Beaufays sera toujours accessible pendant les travaux.

Intervention 36 :
J'ai envie d'intervenir en vous disant que contrairement à ce que vous avez l'air de penser nous avons énormément de respect pour l'être que vous êtes mais pas pour ce que vous faites, puisque si vous étiez à notre place vous seriez ici et pas là-bas ! Je suppose que vous n'avez pas votre maison ni votre terrain qui est concerné. C'est dommage d'accepter des projets pareils.
Je me demande comment nos grands-parents ont fait pour nous protéger de cette fameuse liaison il y a 30 ans.
C'est la réflexion que je me fais en me disant « il y a un adage indien qui dit : la terre ne t'appartient pas, tu l'empruntes à tes enfants ». Comment vais-je imaginer la vie future de mes enfants ?

Intervention 37 :
C'est un travail énorme qui va soulever pratiquement des montagnes. Vu l'impact qui est énorme sur la nature et sur les habitants, ne serait-il pas plus simple de rendre cette autoroute souterraine ?

Réponse :
M. Delmarcelle : c'est une possibilité technique bien entendu mais il faut bien se rendre compte qu'on a une mission également de sécurité. On vit au jour le jour le tunnel de Cointe et je vous assure que quand on a annoncé qu'il y avait un camion en feu dans ce tunnel, ma première question a été de dire « est-ce qu'il y a des blessés, est-ce qu'il y a des personnes qui sont décédées ? ».
Certes au niveau de l'environnement, le tunnel est probablement une meilleure solution mais il faut aussi en tant que responsables assurer la gestion après la construction et là c'est une autre affaire. On a évoqué le passage des véhicules dangereux dans les tunnels, tout le monde se rappelle le tunnel du Mont Blanc et donc les problèmes de ventilation, de détection d'incendie, les problèmes de risques liés à un accident dans le tunnel, sont extrêmement difficiles à gérer. D'un point de vue strictement financier, la construction d'un tunnel est un élément qui pèse dans la balance de choix.
A certains endroits, vous avez vu qu'il y a des tranchées couvertes. Là et dans la liaison, on a fatalement des endroits où l'on ne peut que faire un tunnel, c'est une piste de réflexion mais il y a toujours des avantages et des inconvénients par rapport aux choix techniques qui s'imposent.

Intervention 38 :
Quelle est la différence entre une tranchée couverte et un tunnel ?
Différentes questions inaudibles posées sans micro.

Réponse :
M. Delmarcelle : tranchée couverte : on enlève toute la terre, on construit le caisson qui constitue le tunnel et au-dessus de ça, on vient remettre le terrain naturel.
Tunnel : il se fait à l'aide d'un bouclier, on n'enlève pas le terrain au-dessus car soit il est trop épais, soit c'est trop difficile, et on fore à travers la montagne ou la colline un tunnel directement en faisant sortir les terres par une des deux extrémités.
Le tunnel de Cointe a été creusé avec ce procédé du bouclier, et à Kinkempois il s'agit d'une tranchée couverte.

M. Verlaine : la différence de noms, tunnel – tranchée couverte, intervient uniquement au niveau du mode de réalisation mais une fois que l'ouvrage est terminé, les problèmes de sécurité sont les mêmes dans les deux cas.

M. Delmarcelle : il y a ± 900 mètres de tranchées couvertes.
C'est un autre débat, ici on parle de la liaison CHB. Je vous ai évoqué dans le PDS de Liège, auquel je vous renvoie, les avantages et les inconvénients des trois solutions. La Chartreuse et le tunnel ont été envisagés comme première solution et ont été rejetés pour différentes raisons qui sont évoquées dans ce rapport.

M. Wiertz clôture la séance à 23h45.

ANNEXE I.5.1.4.

PV DE LA REUNION
DE CONSULTATION PREALABLE DE CHAUDFONTAINE

15 juin 2006

Rapport des observations de la réunion de consultation du public relative au projet de liaison autoroutière Cerexhe-Heuseux – Beaufays

Cette réunion s'est déroulée le 15 juin 2006 à 20h30 à l'Espace Beaufays, voie de l'Air Pur, 227 à Chaudfontaine – Beaufays ;

Les initiateurs de la réunion :

Pour le demandeur :
Ministère de l'Equipement et des Transports : M. Delmarcelle

Pour l'auteur de projet : M. C. Counasse, Bureau Greisch
M. D. Boden, AST
M. Colson, BCT

Les invités à la réunion :
Pour l'auteur d'étude d'incidences : M. Jean-Marie Pissart

Pour la médiation : M. Wiertz

Le public environ 220 personnes étaient présentes à cette réunion.

Monsieur Daniel Bacquelaine, bourgmestre, introduit la réunion de consultation. Il explique que comme il s'agit d'un projet transcommunal, la réunion de consultation officielle se fait dans la commune la plus traversée, Fléron dans ce cas-ci. Dans un souci d'information, plusieurs réunions sont organisées tout au long de la semaine. Pour terminer, il encourage les riverains à faire des remarques et suggestions.

M. Wiertz, modérateur, introduit son rôle durant la soirée et rappelle l'objet de la réunion. Il s'agit de donner la parole au public qui est un interlocuteur important pour la réalisation du projet. Il indique que toutes les réunions seront enregistrées et des prises de notes effectuées afin de rédiger des procès verbaux officiels. Il expose les différentes manières de poser des questions : soit orales aujourd'hui, soit écrites au moyen des feuilles déposées sur les chaises ou par courrier dans les 15 jours au Collège des Bourgmestre et Échevins.
Il met en évidence la législation relative à la réunion et rappelle l'article R78 du Code de l'Environnement. Des alternatives au projet seront bien entendu étudiées, mais il est trop tôt pour que l'auteur de l'EIE puisse y répondre aujourd'hui.
Avant de céder la parole au demandeur, il rappelle les différentes sources d'informations : les sites internet, l'administration communale et les coordonnées de la personne de contact au MET à savoir M. Viatour.

M. Delmarcelle, directeur du MET, présente ensuite le projet de liaison. Il met en évidence que ce dernier a évolué par rapport aux projets présentés précédemment. La liaison autoroutière a une double utilité : d'une part une vocation de circulation de transit par la finalisation du contournement de Liège et d'autre part une vocation locale avec la traversée de la vallée de la Vesdre. Plusieurs documents d'orientation européen ou régionaux ou encore législatifs vont dans le sens du projet. Ainsi, depuis 1987, sur le plan de secteur de Liège, une bande de réservation de 150 m de large est prévue pour ce projet. Différentes études de mobilité, économiques ou socio-économiques appuient également le projet qui devrait avoir un taux de rentabilité interne de 17 %. Le trafic moyen généré devrait être d'environ 20.000 EVP/jour. A Soumagne par exemple, la liaison devrait permettre de désengorger le carrefour Patria, d'améliorer les conditions de circulation sur la rue du Bay-Bonnet et de désengorger le carrefour de la Clef à l'entrée de Fléron.

M. Delmarcelle poursuit en expliquant la planification du projet. Les années 2005 et 2006 sont consacrées à l'avant-projet, à l'étude d'incidences (qui va durer jusque fin 2006) et à la finalisation du dossier de demande de permis. Fin 2006, début 2007, la demande de permis sera introduite. La décision d'octroyer ou non le permis devrait être prise en 2007 et être suivie de la phase d'adjudication. Les travaux seront répartis en différentes phases entre 2008 et 2011.
A titre indicatif, il précise enfin le coût à savoir 200 millions d'euros HTVA, y compris expropriations, environnement, …

M. Delmarcelle poursuit avec la présentation de l'étude en tant que telle. Bien que l'on parle du projet de liaison depuis très longtemps, aujourd'hui, le tracé est différent et les techniques utilisées également. Le présent projet est réfléchit en termes d'intégration dans le paysage et d'atténuation des nuisances. Ainsi, comme le montrent les différents profils, les merlons vont permettrent de minimiser les nuisances visuelles et acoustiques. La pente générale est de 3 ou 4 % de part et d'autre de la Vesdre.
En 2005, un appel d'offre européen a été lancé pour l'avant projet qui couvre les 12,5 km. C'est l'association momentanée des bureaux Greisch, AST et BCT qui l'a emporté. Dans l'avant projet, différents volets ont été abordés : acoustique, mobilité,… Un comité d'accompagnement a été mis en place notamment avec les différentes administrations communales et régionales (DNF, DGA,…).
M. Delmarcelle insiste sur le fait que le projet n'est pas figé, qu'il reste des inconnues et des possibilités d'amélioration.
Les caractéristiques de la future liaison sont les suivantes :

- 2 x 2 bandes de circulation
- 12,5 km de long
- Ravel tout le long avec des connexions à petite et à grande échelle (bouclage CHB, L 38 et Ourthe)
- Profil en travers type : +/- 35 m de large + merlons + talus
- 2 échangeurs aux extrémités : Beaufays et Cerexhe
- 4 échangeurs intermédiaires : Croix-Michel, Chaudfontaine, Fléron , Retinne
- 1 viaduc de 1.400 m de long au-dessus de Trooz à 80 m de haut
- 2 viaducs plus petits : 285 et 230 m (Waltine et Gargonade)
- 3 tranchées couvertes (Bois le Moine, Retinne, Fléron)
- 17 autres ouvrages (passerelles,…)

Ensuite, M. Delmarcelle aborde les expropriations, dont l'ampleur exacte n'est toujours pas connue aujourd'hui. Le MET possède juste des indications concernant certains terrains qui seront expropriés d'office. Il rappelle ensuite la procédure d'expropriation.

Afin de permettre une meilleure visualisation du projet, un film est projeté avec le survol en hélicoptère des zones traversées par le projet.

Messieurs Boden et Counasse, auteur de projet, présentent ensuite le tracé détaillée du projet de liaison à l'aide de plans, de coupes, de profils en travers et de photo-montages.
A hauteur de Beaufays, le revêtement de l'E 25 sera remplacé sur 2 km de part et d'autre de l'échangeur afin de diminuer l'impact acoustique.
A hauteur du Bois Lemoine, la liaison est sous tranchée couverte afin de permettre le passage des animaux.
La vallée de la Waltine est traversée grâce à un viaduc de 230 m de long afin de diminuer l'impact qu'auraient provoqué les remblais initialement prévus.
La vallée de la Vesdre est franchie par la construction d'un viaduc de 1.400 m de long

et 34 m large. Il est longé par le ravel à l'intérieur de la courbe afin d'ouvrir la vue vers les Ardennes. Il est composé de dix piles distantes de 140m. Vu la configuration des lieux, il ne sera vu en entier d'aucun endroit.
Création d'un échangeur dans la montée de Magnée qui permettra de diminuer le trafic des camions des carrières et de Spa-Monopole sur les voiries secondaires.
Vallée du Trimottet : passage supérieur de 30 m de large pour permettre au petit gibier de se déplacer. Les remblais auront une hauteur de 30 à 40 m de haut. Il est envisagé de créer un sentier entre le Trimottet et le Ravel.
Gargonade : viaduc de 285m de long à 50 m de hauteur.
Avenue des Sorbiers : petits merlons car la liaison est fort encaissée et la volonté est de conserver la vue des riverains.
Bay-Bonnet : la seule possibilité était de mettre des remblais. Les merlons de terre placés de part et d'autre de l'autoroute nécessiteront une emprise supplémentaire. La rue du Bay-Bonnet sera redessinée pour suivre la courbe de l'ouvrage.
Echangeur de Fléron : il s'agit d'un échangeur complet avec un rond-point de part et d'autre auxquels s'ajoute un rond-point entre la rue de la Libération et la rue des Trois Chênes. A cet endroit, la liaison est en déblais, à environ 10 m plus bas.
Rue des Trois Chênes : stade de réflexion sur la façon de passer l'ouvrage passerelle, cul de sac, passerelle réservée aux piétons,…)
Chemin du Pansery : passerelle pour les piétons et les véhicules agricoles.
Chapelle de Retinne : tranchée couverte sous la N3 (semblable Grosses Battes). Déviation de la rue Carl Jost.
Petit rond-point pour Ravel avec la ligne 38 au-dessus de l'autoroute
Terril du hasard : passage de la liaison au pied en tunnel car le terril n'est pas stable. Le MET a acheté le terrain au sud pour stocker une partie des déblais générés par les travaux. Un aménagement paysager est à l'étude.
Rue Campagne : autoroute passe à 8 m de profondeur. Création d'un ouvrage pour franchir l'autoroute. La forme des merlons sera adaptée pour minimiser la surface de terre agricole à exproprier.
Rue militaire : elle sera coupée, aucun ouvrage n'est prévu à cet endroit.
N 604 (rue du Fort) : autoroute à 10 m de profondeur.
Échangeur de Cerexhe : démolition – reconstruction du pont de la rue du Fawtay. Le revêtement de l'autoroute E 40 sera changé comme à Beaufays pour atténuer le bruit et des écrans antibruit seront placés. Le passage se fera sous la liaison en venant de Cerexhe vers Liège.

M. Jean-Marie Pissart présente la procédure et la structure de l'étude d'incidences sur l'environnement. Il indique qu'il s'agit d'un outil d'aide à la décision qui permet de mettre en évidence les impacts du projet et qui propose une série de recommandations pour atténuer les effets ou des compensations. Il termine en exposant les différents volets qui seront traités dans l'EIE.

Au terme de cette présentation, le public est invité à s'exprimer.

Signalons que ce compte rendu ne se veut pas analytique ; il ne constitue qu'une synthèse des interventions entendues lors de la réunion.

Intervention 1 : M. Wiertz
Concernant la zone de réservation au plan de secteu, pourquoi n'y a-t-il pas eu d'enquête publique ?

Réponse :
M. Delmarcelle : dans le cadre de l'élaboration des plans de secteur, il y a eu des enquêtes publiques. En 1980, il y en a toujours eu, c'était une obligation, lors de l'élaboration des plans de secteur, donc je suis formel à cet égard, il y a eu des enquêtes publiques. Dans les archives communales, vous devez trouver les enquêtes publiques relatives à l'élaboration du plan de secteur.

Riverain : Plan de secteur mais pas de la zone de réservation.

Réponse :
M. Delmarcelle : pas de la zone de réservation c'est vrai, donc je me suis bien exprimé. J'ai dit que dans le cadre du plan de secteur en 1987, la zone de réservation date de 1982, il y a eu une enquête publique.

Intervention 2 : M. Wiertz
Pourquoi construire une autoroute dans une région réputée superbe, très verte ? Est-ce que la justification du projet est valable au niveau économique et de mobilité, par rapport aux dégâts qui pourraient en résulter ?

Réponse :
M. Delmarcelle : c'est une question large et c'est un débat de société.
Les documents, le plan de secteur, le SDER, le PDS de la ville de Liège et encore d'autres éléments, sont à la base de l'implantation d'une route quelle qu'elle soit, en particulier celle-ci. C'est vrai que nous sommes dans une zone superbe, nous en sommes bien conscients et c'est la raison pour laquelle on vous a exposé l'ensemble des mesures qu'on envisage actuellement. Il y aura certainement à l'issue de l'EIE d'autres mesures qui seront préconisées pour venir s'ajouter aux mesures déjà envisagées, de telle sorte qu'on puisse trouver le meilleur compromis entre la nature pure et dure et la construction de l'autoroute, avec tous ses aspects indirects à savoir le développement économique, touristique. On est pas loin de la période de vacances, je suppose que beaucoup de gens vont partir vers le Sud et emprunter des autoroutes pour aller vers l'Espagne, l'Italie, la France…
Il y a la zone de réservation qui date de 1982 et le plan de secteur de 1987, donc on ne peut pas dire qu'on prend les gens au dépourvu puisque cela fait 30 ans que c'est prévu. C'est de la responsabilité politique de faire des routes, des voiries, aménager des canaux, des voies d'eau, des lignes de chemin de fer. Récemment vous avez été « sollicités » dans le cadre de la ligne TGV. C'est aussi un élément d'utilité publique, de développement international en matière de transport et c'est une nécessité, ou alors on a un pays qui est désert, c'est le pouvoir politique qui doit décider de la nécessité de construire des infrastructures.
Le MET n'est pas responsable politique, il exécute les projet du gouvernement wallon.

Intervention 3 : M. Wiertz
Pourquoi n'y a-t-il pas de représentant du ministre en charge des infrastructures aujourd'hui ?

Réponse :
M. Delmarcelle : ces réunions sont publiques, tout le monde peut y venir. On a bien entendu informé les autorités supérieures en ce compris les différents ministres qui seront en charge de ce dossier (ministre de l'aménagement du territoire, ministre de l'équipement, ministre de l'environnement).

Intervention 4 : M. Wiertz
Pourquoi favoriser un projet autoroutier alors qu'on pourrait favoriser d'autres modes de transport, en ces temps de problème pétrolier aigu ?

Réponse :
M. Delmarcelle : la route ne doit pas tout prendre.
Je suis partisan de la multimodalité, de l'intermodalité, et donc les plates-formes d'échange notamment pour les marchandises, voies d'eau – routes, sont une excellente solution ; le passage de la route au chemin de fer permet de soulager et de trouver de très bonnes solutions à tous les niveaux, mais on ne peut pas tout transporter par bateau. Il faut une politique volontariste au niveau des différents gouvernements fédéraux, régionaux, et des accords européens, mais l'Europe dans son livre blanc va dans ce sens de la multimodalité.

Intervention 5 : M. Wiertz
Dans les 12 points de l'EIE, il n'y a rien sur la santé alors qu'on vient de produire un document parlant de leucémie le long des autoroutes. Est-ce que ce sujet est bien compris dans l'EIE ?

Réponse :
M. Pissart : les effets sur la santé seront pris en compte principalement au niveau acoustique et au niveau climat, qualité de l'air. C'est là que nous traiterons les problèmes liés à la santé.

Intervention 6 : M. Wiertz
2 x 2 bandes : certaines personnes se demandent pourquoi on n'a pas prévu directement 3 bandes voyant que Cointe commence à être saturé et que du côté de Bierset, mais aussi de Charleroi et de Mons, on est en train de faire passer l'autoroute de Wallonie à 3 bandes ?

Réponse :
M. Delmarcelle : il existe des modèles de simulation assez performants pour les prévisions de trafic. Prévision de 20.000 EVP/jour, on est très loin de la saturation pour une voirie à 2 x 2 bandes de circulation.
Quand on a ouvert le tunnel de Cointe en 2000, il y avait 43.000 EVP/jour, 2 bandes de circulation également dans chaque sens. Maintenant nous sommes à 63.000 EVP/jour en moyenne, avec la pointe record à 84.000 EVP/jour ; à ce moment, ça a commencé sérieusement à bouchonner mais c'est passé. Vous voyez la marge avec 2 x 2 bandes de circulation, même dans la liaison où on a des déclivités beaucoup plus pointues que celles prévues ici, même si le modèle s'est trompé, même si l'évolution est plus rapide que prévue, on ne va pas arriver à une saturation endéans les 10 ans. Cela dépend de la progression du nombre de véhicules et du nombre de déplacements de chacun des véhicules. On constate que le nombre de véhicules commence à diminuer, mais par contre on constate que le nombre de déplacements pour chaque véhicule augmente encore.
Sur l'autoroute E42, nos prédécesseurs avaient prévu la possibilité de créer une 3ème bande et la réalisation vient d'être faite aux points les plus dangereux, par exemple à hauteur de l'aéroport de Bierset. Cette troisième est maintenant nécessaire pour des raisons de densité de trafic mais aussi et surtout pour des raisons de sécurité.

Je ne vois pas la saturation de la liaison CHB à court terme ni à moyen terme, mais en cas de nécessité il sera possible de faire une 3ème bande.

M. Counasse : la 3ème bande est prévue dans les gabarits, donc les terrassements, l'emprise des travaux comprennent la possibilité d'aménager à ce moment-là à moindre frais puisqu'il n'y aura plus que la fondation et le revêtement, une 3ème bande. Les tunnels et les ponts sont prévus avec une largeur qui permet d'aménager à 3 bandes sans reconstruire un nouveau tablier.

Intervention 7 : M. Wiertz
Problématique des ronds-points, sont-ils assez larges ?

Réponse :
M. Counasse : nous avons travaillé avec le spécialiste Transitec. En fonction des flux de trafic projetés et à venir, nous regardons à chaque branchement, tous les giratoires, tous les aménagements aux échangeurs ou à proximité, et nous donnerons la dimension adéquate (diamètre et largeur de bande) par rapport à la charge de trafic, avec une marge de sécurité.

Intervention 8 : M. Wiertz
L'estimation de 180 millions date d'il y a 20 ans, est-ce qu'il n'y a pas plus de dépassements ? Le budget prend-il bien en compte toutes les variantes acoustiques ? Qui paie ?

Réponse :
M. Delmarcelle : 180 millions, c'est l'estimation il y a 2 mois, au début de l'étude d'avant-projet ; maintenant on affine l'avant-projet et on arrive à 200 millions d'euros. C'est le gouvernement wallon qui paie, donc les 5.000.000 d'habitants de la région wallonne, au travers des finances de la région wallonne.
La Sofico est une solution pour financer plus rapidement et exécuter plus rapidement des travaux d'envergure, mais on ne paie pas moins si ce n'est qu'on gagne 21 % de TVA.

Intervention 9 : M. Wiertz
Certaines personnes s'inquiètent de savoir s'il va y avoir une liaison entre Tilff et Seraing comme on en parle dans la presse ?

Réponse :
M. Delmarcelle : le PDS de l'agglomération liégeoise avait mis un trait de telle façon à créer cette jonction. Pour nous, il n'en est pas question et le bureau d'études qui avait mis ce trait s'est « planté » puisque cette jonction entre le boulevard de Colonster et l'E25 arrivait au rocher du Bout du Monde qui est un endroit classé, donc il n'est pas question d'avoir une branche dans la descente de Tilff qui permettrait de passer au-dessus ou en dessous de l'autoroute et de rejoindre le boulevard de Colonster. La seule possibilité qu'il y aurait c'est une jonction à partir du boulevard de Colonster vers les Ardennes puisqu'on reste du côté de l'Ourthe. Je ne crois pas du tout à cet élément d'autant plus qu'avec la liaison CHB et la liaison E25-E40, on a une rocade qui boucle l'ensemble de l'agglomération liégeoise et il n'y a pas de nécessité d'y ajouter encore ce maillon.

Intervention 10 : M. Wiertz
Le powerpoint est-il disponible ?

Réponse :
M. Delmarcelle : il est sur le site internet qui est mis à jour très régulièrement ; on

joue la transparence, tous les plans, toutes les photos que vous avez vues aujourd'hui seront sur le site internet. Ils sont d'ailleurs disponibles dans les administrations communales, ou avenue Blonden, ou au niveau des bureaux d'études. Vous pouvez en disposer, voire avoir un extrait de photocopie par rapport à votre quartier.

Intervention 11 : M. Wiertz
Volume sonore ? Parle-t-on de pics sonores compris ? Est-ce qu'il y a des actions qui vont être entamées sur le revêtement ? Du côté de Tilff-Cortil, le bruit pose problème, pouvez-vous en dire plus ?

Réponse :
M. Counasse : ce sera une autoroute en béton avec un revêtement hydrocarboné avec les meilleures qualités au niveau des performances acoustiques. Ce sont des revêtements avec des particules plus fines, des hydrocarbonés améliorés avec des résines, c'est ce qu'il se fait de mieux maintenant. On garde une assiette en béton armé en dessous pour garder la solidité car il y a énormément de poids lourds sur nos autoroutes.

M. Delmarcelle : sur l'E25, de part et d'autre de l'échangeur de Beaufays, le revêtement sera refait, on a déjà commencé puisque vous avez vu les travaux dans la descente de Tilff. A partir de l'échangeur de Beaufays jusque et y compris le bas de la descente de Tilff à Embourg, le revêtement sera renouvelé entièrement et sera de type « antibruit » comme à Bierset. A Cerexhe, sur l'E40, on parle de niveau de bruit de 70 dBA, bruit « lissé » calculé à partir des pics dans la journée et qui représente ce que l'homme ressent. C'est en ces termes que les normes de bruit sont prévues. Nous avons des normes d'installation d'écrans antibruit, par exemple à partir de 65 dBA. Ici le niveau en énormément d'endroits sera largement inférieur aux 65 dBA, compte tenu des merlons, du type de revêtement, compte tenu des mesures et de ce que le modèle de simulation prévoit. On pourra corriger le tir après réalisation en faisant des mesures complémentaires.

Intervention 12 : M. Wiertz
Les merlons constituent-ils un des piliers de la stratégie acoustique de cette autoroute ? Quelle sera leur hauteur ? Entretien des merlons ? Ne vont-ils pas augmenter les problèmes hydrologiques ?

Réponse :
M. Counasse : nous sommes au stade d'avant-projet qui doit être affiné. Les hauteurs, les aménagements par exemple adoucir les pentes, tout cela nous devons encore le travailler. Nous avons simplement montré qu'il y avait une volonté et des possibilités de le faire en restructurant la largeur de l'autoroute. Le fait d'amener un merlon à proximité d'habitations peut couper le champ de vision. Aujourd'hui dans Beaufays le niveau de bruit est élevé dans les zones non protégées, la seule solution c'est de l'arrêter le plus près possible de l'autoroute, en redressant ces talus et les montant un peu plus haut. Avec les merlons, on arrive à atténuer l'effet des vents dominants car il faut regarder l'autoroute par rapport au centre de Beaufays, 80 % des vents viennent du SE/SW. On vise les 5 décibels.

Elément complémentaire sur la santé : nous avons réalisé il y a peu, dans le cadre d'une autre étude d'aménagement à Herstal, une étude sur les nuisances au niveau de l'air, la pollution d'oxyde d'azote, NO, NO2 et les poussières fines qui collent aux poumons, etc. On peut apporter une similitude car le trafic est là-bas de 20 – 25.000 EVP/jour (beaucoup de véhicules, beaucoup de camions). Il y a des normes qui commencent à être d'application et le seront vraiment en 2010, sur les taux de NO,

NO2 et sur les poussières. Cette étude a montré que ce trafic de 20.000 EVP/jour (comme sur l'autoroute) produira dans toutes les conditions les plus défavorables, en poussières fines 1/200e de ce que la norme autorise et au niveau des NO, NO2 : 1/25e.

Intervention 13 : M. Wiertz
Pourquoi n'a-t-on pas enterré l'autoroute partout ? Pourquoi pas en l'air directement pour ne pas trop embêter les habitants ?

Réponse :
M. Demarcelle : en l'air, ça ne paraît pas une bonne idée !
Faire un tunnel sur 12,5 km, c'est techniquement possible mais cela coûte très cher et il y a les problèmes énormes de la sécurité dans le tunnel et de la ventilation.
Au tunnel de Cointe, qui a été classé n° 1 dans le cadre d'une enquête européenne, on viendrait y faire passer les ADR (véhicules avec des transports dangereux) et la décision est très difficile à prendre malgré les 220 caméras, malgré le système automatique de détection de fumée, d'augmentation de température et des déclenchements des systèmes d'alerte, donc c'est extrêmement difficile de gérer un tunnel (exemple : tunnel du Mont Blanc). Il ne faut pas penser qu'à la construction, mais aussi à la gestion d'un ouvrage tel que celui-là.
Un tunnel de 12,5 km c'est possible, mais cela ne me paraît pas très réaliste.

Intervention 14 : M. Wiertz
Le problème de la vitesse est abordé, comme celui des dépassements des camions ? Combien y aura-t-il de pourcentage de camions par rapport aux voitures dans les 20.000 EVP/jour ?

Réponse :
M. Delmarcelle : la vitesse de base pour cette construction est la même que toutes les autoroutes, c'est-à-dire 120 km/h. Sur certains tronçons, on module la vitesse en fonction du débit, ce système va devenir de plus en plus automatisé, les portiques à messages variables que vous voyez déjà fleurir sont une illustration de cette politique de régler la vitesse en fonction des conditions atmosphériques et/ou du débit de véhicules. Il n'est pas impossible et il sera même prévu une gestion électronique de ce trafic et donc une régulation de la vitesse en fonction des circonstances.
Le pourcentage de camions est estimé à $\pm$ 15 % par rapport au trafic global.

Intervention 15 : M. Wiertz
En ce qui concerne les zones Natura 2000, est-ce qu'il y a des prescriptions spéciales éditées ou non éditées ? Que va-t-on faire de ces zones ?

Réponse :
M. Delmarcelle : oui, il y a des prescriptions Natura 2000 mais la liaison ne passe pas dans des sites Natura 2000.

M. Pissart : il y aura un regard sur les zones Natura 2000 mais il y a d'autres zones qui sont protégées au niveau européen. Certains habitats de flore, qui même s'ils ne sont pas répertoriés au niveau zones protégées, devront et seront répertoriés dans l'EIE. Il n'y a pas que les zones Natura 2000 qui sont protégées.

Intervention 16 : M. Wiertz
L'EIE sera-t-elle consultable par la population ? Le PV de la réunion sera-t-il consultable à certains moments ?

Réponse :
M. Pissart : le but de l'EIE est d'éclairer le public, donc cette étude sera jointe à la demande de permis et sera consultable.
On reprend systématiquement en annexe, toutes les questions qui ont été posées lors des consultations publiques.

Intervention 17 :
Voilà plus de 30 ans que l'E25 a été construite et voilà plus de 30 ans que les habitants de Beaufays réclament des buttes antibruit pour réduire les nuisances sonores de l'autoroute. Pourquoi avoir attendu la construction de la liaison CHB pour leur annoncer l'aménagement de merlons le long de l'E25 ? La pilule est sans doute plus facile à faire avaler en faisant croire aux habitants de Beaufays qu'ils feront une bonne affaire avec CHB puisque ainsi on réduira les nuisances sonores de l'E25 mais en passant sous silence qu'on va créer du bruit ailleurs, sous-entendu à Trooz. Faut-il vraiment créer une nouvelle autoroute pour réduire les nuisances sonores d'une autre autoroute existante et je caricature à peine ?

Réponse :
M. Delmarcelle : je peux partager le constat qui vient d'être fait.
On profite de la construction de la liaison CHB pour intégrer et diminuer le bruit non seulement de la liaison CHB mais également le bruit de l'E25-E40, l'objectif est double. Le trafic depuis la construction des autoroutes dans les années 1970, a fortement augmenté. A cette époque, on n'a pas conçu les autoroutes avec des murs antibruit parce qu'on en éprouvait pas la nécessité mais maintenant il est plus que temps de construire des dispositifs anti-bruit pour garder le bruit à l'intérieur ou dans les limites de l'autoroute et ne pas le laisser se disperser. Mieux vaut tard que jamais. Le modèle de simulation dit que quand on ajoute la liaison CHB, on a un bruit inférieur au bruit actuel sans la liaison CHB, en tout cas aux deux extrémités. On va donc diminuer le bruit par rapport à la situation actuelle, cela est certain. Les mesures de bruit après exécution de la liaison seront comparées aux mesures faites avant, et vous les comparerez comme moi et en tout cas aux deux extrémités - peut-être pas partout sur toute la liaison, ne faites pas dire ce que je n'ai pas dit - le bruit sera inférieur au bruit actuel.

Intervention 18 :
Vous avez commencé votre exposé en mettant des exemples (ascenseurs de Strépy TRI 9 %), tout le monde sait que Strépy n'a servi à rien et en plus nous ne sommes pas dans les voies fluviales. Cette comparaison n'est pas pertinente.
Avez-vous pensé à l'impact que peut avoir un nœud autoroutier supplémentaire pour notre commune ?
Vous avez fait un exposé à Trooz, plus ou moins la même chose sauf qu'il y a déjà un parc à containers qui a disparu dans l'exposé ! Je ne sais pas où il est parti.
Vous parlez de tourisme de la Vesdre, il y a le tourisme de l'Ourthe aussi, et nous sommes entre les deux. Un viaduc ce n'est peut-être pas ce qu'il faut. Je sais nous sommes en Europe, on doit faire circuler les gens, etc. on met des revêtements autoroutiers, on fait des promesses, des EIE, c'est impeccable. Notre bourgmestre sait bien que la médecine n'est pas une science exacte. On sait très bien qu'on ne sait pas prévoir l'évolution du bruit : évolution du vent ?
Cette autoroute va nous amener des gens de l'Est, avec des véhicules différents (moteur, pneus), est-ce que votre étude a tenu compte de cela ?

Réponse :
M. Delmarcelle : Strépy, je l'ai mentionné simplement dans le cadre du taux de rendement interne (TRI). Je n'ai pas fait autre chose que de dire que le TRI de l'investissement étudié suivant des normes était de 9,7 % et que celui de la liaison

était de 17 %. Il n'entrait pas dans mes intentions de comparer un ouvrage type voie hydraulique et un ouvrage autoroutier, ils n'ont pas du tout la même vocation.
Le nœud autoroutier c'est une jonction d'autoroutes et donc il faut un nœud d'échanges aux deux extrémités, et j'ai souligné suffisamment le fait que cette autoroute devait servir aussi à de l'échange de trafic local pour décharger certaines voiries communales.
Le parc à containers n'a pas du tout disparu, c'est le même qui était prévu hier, c'est le même qui était prévu aujourd'hui, M. Counasse n'a peut-être pas insisté suffisamment mais dans la zone verte au niveau de l'échangeur Croix Michel, entre la rue de Louveigné et celle de Trooz, vous avez effectivement une zone que la commune de Chaudfontaine nous a demandé de réserver à ce type d'aménagement éventuel (c'est à la commune de décider de l'affectation de ce type de terrain) mais les contacts avec Intradel sont en cours. Quand la ville a un projet, on peut l'intégrer de façon harmonieuse au niveau accessibilité, protection de l'environnement. Si on ne fait pas ce n'est pas trop grave, c'est une voirie desserte qui vient se brancher sur le giratoire, donc on ne se ferme aucune possibilité par rapport à l'avenir. Derrière ce parc à containers, il y a une zone tampon et la possibilité à ce moment-là de construire ou de prévoir des lotissements, mais il s'agit d'un problème de politique communale et nous n'avons pas à rentrer là-dedans si ce n'est au travers des aspects mobilité. Je crois que la ville de Chaudfontaine a été vigilante par rapport à des améliorations subséquentes et dues à la liaison. On va créer un giratoire à Dolembreux, à la Côte des Forges, et également à d'autres endroits ; à la voie de l'Air Pur, on a également prévu des possibilités qui sont acceptables étant donné que ce sont des conséquences indirectes de la liaison. Tout est fait pour soulager les voiries principales, c'est aussi un objectif de la liaison.
L'évolution du bruit, on en a parlé. On ne construit plus des autoroutes comme il y a 30 ans. Votre histoire de pneus, je ne vous suis pas du tout parce que les pneus ça s'usent très vite ; par contre, ce qui m'inquiète beaucoup plus avec les camions de l'Est, c'est que ce sont des vieux camions. Les vieux camions polluent beaucoup plus que les nouveaux, et les voitures aussi.

M. Counasse : au niveau de la pollution des camions, il y a des normes européennes. Aujourd'hui c'est la norme de 1996 qui est d'application, il va en avoir une nouvelle en 2008. La pollution émise par chevaux d'un camion sera 10 fois moindre dans deux ans. Tous les fabricants de camions devront s'y conformer. Bien sûr, il faudra attendre quelques années que les anciens camions disparaissent mais il y a un effort au niveau de l'Europe et je crois qu'on va dans le bon sens. En ce qui concerne les pneus, pourquoi n'arriverait-on pas aussi, dans quelques années, à trouver des nouvelles gommes, des produits de synthèse, etc. et à imposer des normes.

Intervention 19 :
M. Delmarcelle vous avez répondu à la première question en disant que pour la zone de réservation il y avait eu enquête publique en 1987. Si tel est le cas, pourquoi il y a ± 2 ans le gouvernement wallon a-t-il fait un tour de passe-passe législatif en modifiant un article du CWATUP afin que le tracé de l'autoroute devienne la zone de réservation et les riverains sont légitimement privés de leur droit ?
Vous n'avez pas dit non plus que depuis 1 an, il y a un recours en annulation devant la Cour d'Arbitrage. Nous pensons que dans les prochaines semaines, le recours aboutira de manière positive ou négative. Dès lors, pourquoi avoir fait des projets pharaonesques, une véritable course en avant, cette dernière année alors qu'il vous suffisait d'attendre, comme nous attendons depuis 30 ans, que ces recours parviennent à maturité ? Si par hasard, les recours sont favorables à ceux qui les ont déposés, c'est l'ensemble de votre projet qui devra être totalement revu, y compris les sommes que vous avez engagées jusqu'à présent.

M. Delmarcelle : on vit en démocratie, donc un recours au niveau du Conseil d'Etat ou de la Cour d'Arbitrage c'est un droit de tout un chacun de pouvoir interpeller les tribunaux en la matière pour pouvoir savoir si oui ou non la disposition prise par le gouvernement wallon fait en sorte qu'il n'y a pas dû avoir d'enquête publique dans le cadre de cette construction, même si je répète qu'il y a eu dans le cadre du plan de secteur en 1987, une enquête publique. Nous sommes dans la parfaite légalité actuellement puisque nous respectons totalement le plan de secteur.
Nous verrons si la Cour d'Arbitrage décide dans un sens ou dans l'autre, on en tirera les conclusions mais je ne crois pas nécessaire d'attendre systématique le résultat d'un litige au tribunal sinon on ne fera jamais rien.
On n'est pas là pour dépenser de l'argent inutilement. Nous sommes dans un avant-projet, les sommes dépensées ne sont pas énormes puisque les bureaux d'études sont payés au fur et à mesure ; ils sont payés au travail fini et non au travail commencé. La somme importante est celle qui va correspondre aux travaux, on n'y est pas encore.
On verra en fonction du résultat de la Cour d'Arbitrage ce qu'il en adviendra mais je ne peux pas présumer un avis négatif mais je n'ai pas à prendre position par rapport à cet élément.

Intervention 20 :
Je suis préoccupée par l'avenir économique de la Région wallonne. Vous avez mentionné en début d'exposé que le TRI de ce projet était de 17 %. Comment calculez-vous ce TRI, qu'est-ce qui va contrebalancer les 200 millions d'euros investis ?

Réponse :
M. Delmarcelle : je ne suis pas spécialiste dans cette matière. Cette étude a été faite par des spécialistes. Le TRI est un paramètre qui est normalisé sur base des critères économiques (emploi, etc.). L'étude faite par le bureau Stratec est à votre disposition.

Intervention 21 :
Vous nous avez fait part de deux motifs d'étonnement, d'une part que le nombre de déplacements par véhicule augmente et d'autre part, l'évolution rapide du trafic sur la liaison sous Cointe. Nous connaissons tous ce qu'on appelle un effet d'appel, plus on ouvre de routes, plus les gens se déplacent et vont s'installer ailleurs, ce qui donne par exemple des bouchons à la sortie et à l'entrée d'Aywaille depuis l'E25, l'exode urbain et l'appauvrissement de Liège. Est-ce vraiment cela que nous voulons ?

Réponse :
M. Delmarcelle : je confirme l'augmentation du nombre de déplacements par véhicule ainsi que l'évolution du trafic sous Cointe. L'effet d'appel : oui et non parce que la construction de la liaison ne vise pas une augmentation du nombre de véhicules, c'est évidemment un fait de société si les gens achètent des véhicules et s'ils se déplacent de plus en plus. Dans les structures de villes, je suis assez partisan des transports en commun et une politique de stationnement est facile à appliquer pour éviter que les gens prennent leur voiture, encore faut-il que les transports en commun soient performants (voir Paris, Londres : il y a des métros, des moyens performants, des sites propres de bus, …). Projets à Liège, j'ai évoqué le REL (réseau express liégeois), on parle également d'un tram. Grenoble et Strasbourg sont des villes exemplaires en la matière, et de cette manière on parvient à avoir un taux de fréquentation des transports en commun qui dépasse largement la moyenne actuelle en Belgique.
Les autorités de la ville de Liège m'ont fait part de leur désappointement par rapport à cette construction en croyant que la fuite en avant vers les villes comme Chaudfontaine par et à cause de créations autoroutières. Je n'ai pas cette impression

et je pense plutôt que c'est le problème de sécurité et de congestion dans les villes qui fait fuir les habitants des villes. Les gens ont besoin de convivialité et le fait de redonner au centre ville des quartiers piétonniers ou des quartiers conviviaux redonne confiance.

Intervention 22 :
Avant de poser ma question, je voudrais donner quelques détails.
Le TRI de 17 % est composé pour l'essentiel de l'économie qui est réalisée sur le gain de temps des usagers, et cette économie représente 1,5 % de leur temps d'utilisation des voiries en question …
La reconnaissance européenne est la petite reconnaissance parce qu'il existe en réalité une reconnaissance de chaînons manquants urgents à réaliser avant 10 ans, en ce qui concerne CHB il s'agit d'une reconnaissance au-delà de 10 ans pour faire plaisir à la Région wallonne. Le trafic international de la liaison va représenter 3 %, c'est assez compréhensible que ça ne soit que la petite reconnaissance.
Vous avez évoqué les nombreuses études dans lesquelles CHB a été évoquée. Je crois qu'il n'existe pas de véritable étude globale qui justifie le projet CHB. Toutes les études évoquées sont des études où le projet CHB a été pris comme une hypothèse. D'autres études sont mises en route, récemment le PUM ; on ne semble même pas imaginer qu'on puisse faire ce PUM avant CHB pour se demander à quoi ça va servir. Je réclame une étude globale qui justifie le projet CHB, ça n'existe pas alors qu'on en parle depuis plus de 30 ans !

Réponse :
M. Delmarcelle : pour moi, il n'y a pas de petite, de grande ou de moyenne reconnaissance, il y a une reconnaissance tout court de l'Europe. A de nombreuses reprises, l'Europe nous a demandé des rapports par rapport à cette liaison, ils ont été réalisés et transmis à l'Europe, et c'est l'Europe qui a décidé qu'elle reconnaissait ce maillon comme participant au réseau trans-européen de transport. Je suis formel, il n'y a pas de catégorie prioritaire, ou pas prioritaire ; il y a reconnaissance tout court de ce maillon. Les documents montrés ne sont pas des faux ; ils sont préparés et signés par l'Europe et en tant que tels tout à fait officiels.
Je ne vois pas pourquoi l'Europe ferait plaisir à la Région wallonne dans ce domaine ou dans un autre, ce n'est pas un argument.
Le trafic international présente une faible partie mais 3 % vous allez un peu fort, je dirais plutôt 15 – 20 % (je n'affirme pas) ; on pourra faire des enquêtes et on aura la seule et vraie réponse lorsque et si seulement l'autoroute est construite.
Un trafic de transit est un trafic qui n'a pas une destination locale, donc le trafic qui traverse Chaudfontaine pour aller de Sprimont à Fléron est un trafic de transit ; la personne qui vient de Sprimont et qui va à l'intérieur de Chaudfontaine et qui s'arrête à Chaudfontaine, ce n'est pas un trafic de transit pour Chaudfontaine. Il faut s'entendre sur les termes.
Pourquoi attendre le PUM qui n'est pas encore sur les rails, mais j'en ai entendu parler. Il est même à l'initiative d'une autre direction générale que la mienne, mais de la Région wallonne. C'est un petit peu comme le procès à la Cour d'Arbitrage, la mobilité évolue très vite dans tous les pays, il y a des ministres de mobilité à tous les niveaux de pouvoirs, il y a 10 ans il n'y en avait aucun, nulle part. C'est donc un problème qu'on prend à bras le corps et on avait anticipé avec les études que je vous ai montrées (je suis prêt à reconnaître que ces études sont dépassées et rapidement avec le temps, et que donc il faut les actualiser) et pour moi, le PUM c'est une actualisation de la mobilité actuellement par rapport à 1999, voire 2000 puisque l'étude du PDS date de cette époque. Il me paraît utile de refaire un point d'actualité tous les 5 – 6 ans. Je verrai le PUM avec beaucoup d'intérêt mais je ne vais pas attendre que chaque étude soit finie, parce qu'après le PUM il y en aura encore une autre, donc à ce moment-là on ne fait jamais rien.

Intervention 23 :
A propos de ce conte de fées que vous nous promettez, le RAVeL, des œuvres d'art, des paysages superbes, … Je connais des gens qui habitent sous le viaduc de Polleur et ils ne pensent pas que c'est vraiment un conte de fées. Vous dites que vous avez changé votre façon de travailler, je voudrais des exemples de réalisations du même type que nous puissions aller visiter.
Vous avez parlé d'un comité d'accompagnement, je ne vois pas de représentant de citoyens comme moi qui nous allons payer ce projet. Pourquoi n'y a-t-il pas de citoyens, pas des représentants des communes qui ont un autre point de vue ?
Vous dites que vous disposez de peu d'études au niveau de l'environnement, de l'impact sur l'environnement des autoroutes, etc. En Allemagne et en Autriche, il existe énormément de travaux là-dessus, dans des pays où de plus en plus on se retire par rapport à tout à l'autoroute et où ces PUM sont vraiment très développés. En Belgique, on est beaucoup en retard par rapport à ces pays là.
Les autoroutes sont encastrées et on ne les verra pas dans le paysage. Je vais me promener dans le paysage, je ne vais pas tomber dessus ?

Réponse :
M. Delmarcelle : le viaduc de polleur a été construit fin des années 70, les techniques évoluent et ce qui fait le bruit en dessous du viaduc ce sont les joints de dilatation. En 30 ans, on a fait beaucoup de progrès. Dire qu'on aura pas de bruit en dessous d'un viaduc, je ne l'ai jamais dit. Par rapport au mur anti-bruit, vous aurez beaucoup moins de bruit en dessous d'un viaduc moderne qu'en dessous d'un viaduc qui a été construit il y a 30 ans.
Les élus locaux des cinq communes participent tous activement avec leur administration communale au comité d'accompagnement, donc il me semble que démocratiquement on participe bien à ce relais de représentation des habitants car pour moi, les élus doivent représenter les habitants.
C'est vrai qu'en Allemagne, en Suisse, on a plusieurs longueurs d'avance sur les aspects mobilité. Les PCM établis en Région wallonne datent du début des années 90. Depuis lors, il y a peu de communes où il n'y a pas de PCM qui sont subsidiés de façon importante par la Région wallonne. Nous avons cité plusieurs fois le nom du bureau d'études Transitec qui a fait beaucoup de plans de mobilité en région wallonne et c'est un bureau d'études suisse. On a effectivement été chercher des gens qui avaient une longueur d'avance au niveau expérience, tel que Transitec mais il y en a d'autres.
Si c'est vrai que si vous êtes sur le talus de l'autoroute, vous allez la voir mais nous faisons en sorte que dans un maximum d'endroits où on regarde le paysage, on ne voit pas l'autoroute parce que précisément elle est encastrée ; la vue passe au-dessus et on retrouve le paysage en ne se rendant même pas compte à certains endroits qu'il y a une autoroute.

M. Boden : je voudrais que chacun fasse un peut l'effort de rentrer dans le projet comme nous le faisons et c'est très difficile pour nous d'expliquer l'effort que tout le monde fait.
Il y a à peu près tous les 300 mètres sur cette autoroute, un événement exceptionnel qu'il faut résoudre et c'est vraiment une gageure chaque fois de le résoudre, en résolvant à la fois les contraintes techniques, en étant attentif à l'acoustique, en étant attentif à l'habitat et au paysage. On le fait très objectivement et on n'essaie pas de tricher. Pour le moment, nous avons une vingtaine de photos aériennes qui montrent l'autoroute dans le paysage. Ce sont des photos montages qui sont, pour moi, très parlantes. On nous a conseillé de ne pas les montrer parce que ce qui est intéressant pour vous, c'est que vous ne vous baladez jamais en hélicoptère. On a donc fait une vingtaine de photos au niveau des piétons. On nous demande d'en montrer quelques-unes à titre d'exemples mais j'invite toutes les personnes qui sont là, je

veux bien passer des journées à vous montrer avant et après, et vraiment à rentrer dans le projet pour essayer de comprendre ce qu'on fait. Cela ne peut pas se faire dans des assemblées comme ici, où on survole les choses et on dit de toute façon ce sera moche.

Intervention 24 :
Un riverain invite à venir voir la faune qui sera détruite …

Intervention 25 :
Vous avez dit que les habitants savaient ce qu'ils faisaient ici à Chaudfontaine puisque la zone réservée l'est depuis 30 ans. Certains habitants sont arrivés ici, ont acheté un terrain, ils ont moins de 30 ans et n'étaient même pas nés quand on parlait de cette zone réservée. Quand ils ont acheté le terrain, on ne leur a rien dit, ils ne savaient rien. Ceux qui ont acheté en zone réservée sont parfaitement conscients de ce qu'ils ont fait ; là il n'y a pas de problème, la plupart seront expropriés et n'auront plus de problème avec l'autoroute, ils iront ailleurs.
Vis-à-vis des jeunes qui ont acheté et qui ne savaient rien, ce n'est pas très sympa pour eux ce que vous avez dit.
Vous avez parlé de liaison Tilff – Boncelles – Seraing et vous avez dit qu'elle devait aboutir au rocher du Bout du Monde, c'est tout à fait faux et tous les vieux de Beaufays savent qu'il existe à Cortil un pont sur l'autoroute et la commune d'Esneux en a même fait un entrepôt sur la moitié. J'ai déjà entendu dire par quelqu'un de bien placé au MET que la liaison CHB avait un grand risque de boucher complètement le tunnel de Cointe et que donc Tilff – Boncelles après sera nécessaire. On le sait mais on ne va pas créer plusieurs problèmes en même temps !
Est-ce que l'autoroute ne posera pas de problèmes aux sources de Chaudfontaine qui sont connues dans le monde, avez-vous bien étudié la pénétration de l'eau ?

Réponse :
M. Delmarcelle : les gens qui ont acheté il y a moins de 30 ans ne savaient pas : je leur propose d'attaquer leur notaire parce que dans l'acte d'achat de n'importe quel morceau de terrain, le notaire est obligé de prévoir toutes les servitudes. Nous recevons toutes les semaines plusieurs dizaine de demandes de notaires, demandant les servitudes ou les obligations liées au terrain que veut acquérir un client, et nous mentionnons toutes les contraintes liées à ce terrain (zone d'alignement, zone de recul, etc.). Le notaire aurait dû vous avertir de la zone de réservation, qui plus est personne n'est censé ignorer la loi et donc ces documents sont totalement officiels, figurent dans toutes les administrations communales mais c'est surtout le notaire qui est en tort.
Tilff – Boncelles – Seraing, je ne vois pas à quel pont vous faites allusion. J'ai dit que dans le PDS de la ville de Liège, document officiel approuvé par la ville, il y a un trait sur le plan, inscrit par le bureau d'études, qui marque de façon approximative la sortie de Tilff – Boncelles à hauteur du rocher du Bout du Monde.
A partir du moment où on construit CHB, on va soulager le tunnel de Cointe parce que par exemple les Hollandais qui viennent via Visé et qui doivent aller vers les Ardennes ne vont pas faire le grand tour en passant par Cheratte et en descendant par la liaison E25-E40 près de la gare des Guillemins, ils vont prendre le raccourci en montant vers Barchon, en prenant la liaison et en descendant sur l'E25 au travers de l'échangeur de Beaufays. C'est aussi un des éléments de la liaison CHB, c'est le soulagement de la circulation sur cette partie là, indépendamment du fait que l'augmentation de trafic restera probablement encore de rigueur pendant de nombreuses années. Quand on a un accident dans la descente à Herstal, on est coincé et on ne sait pas indiquer aux gens qu'il y a une alternative, avec la liaison CHB nous aurons une rocade et nous pourrons faire tourner les gens dans un autre sens, ce sera une solution pour éviter les embouteillages et avoir un meilleur taux de

rendement interne puisque effectivement le temps perdu dans les embouteillages est un élément de facteur économique, de pollution.

M. Counasse : toutes les eaux récoltées sur les talus et sur le tapis asphaltique seront toutes récoltées, canalisées, elles passent de bassin d'orage en bassin d'orage et elles arrivent toutes dans la Vesdre. Les bassins d'orage ont des fonctions écologiques, avec plusieurs compartiments. Le premier c'est le réservoir, en cas d'accident il capte le produit et les pompiers viennent le récupérer ; les zones suivantes sont traitées avec des plantations qui absorbent les métaux, les rejets vers les cours d'eau sont épurés. Il y a de la décantation et il y a de l'épuration par des plantes. Ces bassins de type écologique sont de plus en plus fabriqués et les résultats sont favorables.

M. Delmarcelle : ce sont des plantes aquatiques qui détruisent l'ensemble des métaux ou de la pollution. In fine, à l'exutoire de ces bassins d'orage successifs, on a une eau d'une qualité tout à fait acceptable pour être rejetée dans les rivières. Les contrats rivières ont d'ailleurs étudié cette problématique et maintenant on ne construit plus que des bassins d'orage de ce type là. Exemple de bassin écologique : Tihange – montée vers Tinlot.

Intervention 26 :
Je reviens sur le point qui concerne la destruction des habitats naturels. Je suis représentant et membre d'associations de protection de la nature et je m'inquiète assez fort de la manière dont l'EIE sur le milieu biologique m'a l'air d'être menée. Je suis sûr que les sociétés de protection de la nature feront comme moi et qu'elles ne manqueront pas le cas échéant de prendre les mesures nécessaires pour faire respecter les lois en Belgique et les règlements européens concernant la manière dont il faut tenir compte de l'incidence sur les milieux biologiques.
Trois choses m'inquiètent : on commence seulement maintenant à faire une EIE sur le milieu naturel alors que le tracé est quasiment figé, que la zone de réservation est relativement étroite et que le budget peut probablement ne plus fort évolué, qu'est-ce que l'on ferait si on trouvait des espèces protégées au niveau européen, par exemple reprises dans les annexes Natura 2000 ? Quelles seraient les mesures possibles pour tenir compte de ce genre de découverte ? La construction d'une autoroute en France a été bloquée parce qu'une étude n'avait pas été réalisée de manière convenable.
Je sais que les moyens qui sont mis en œuvre pour réaliser l'étude biologique sur le terrain sont tout à fait indigents à mon avis. Il y a une série d'aspects qui devraient être réalisés comme par exemple des pêches électriques dans les ruisseaux, etc. et je pense que rien de tout cela n'est prévu.
Vous avez parlé des zones Natura 2000 en disant que le tracé n'allait pas toucher à ces zones. C'est vrai il fait un beau petit contour pour rendre la zone Natura 2000 du Bois les Dames et la zone en face dans les terres calaminaires au-dessus de Trooz. Cela ne veut pas dire qu'il ne faut pas faire une EIE, toute zone Natura 2000 qui est susceptible d'être affectée par un projet même en dehors de cette zone Natura 2000 doit faire l'objet d'une EIE et je crois comprendre que vous n'avez pas l'intention d'en faire une.

Réponse :
M. Pissart : l'EIE n'est pas commencée. On s'est adjoint pour le milieu biologique aCREA, ancien GIREA, de l'Université de Liège. Je ne crois pas que ces gens qui n'ont pas les compétences.

Intervention : tout à fait d'accord, je les connais très bien et je sais … mais le budget qui leur est alloué est tout à fait insuffisant pour faire une étude raisonnable et

sérieuse.

M. Pissart : laissez la faire et si à ce moment-là vous jugez qu'elle est incomplète … mais ne nous faites pas un procès d'intention. Nous n'avons pas eu un budget, nous l'avons fixé puisque pour l'EIE c'était un marché public et on l'a remis. Notre responsabilité est bien de regarder toutes ces choses et s'il faut que M. Philippart fasse une pêche électrique, il l'a fera. Ne croyez pas que nous avons des limites quant à ça.

Intervention : et concernant l'étude Natura 2000 spécifique ?

M. Pissart : il est bien certain que si on est en bordure de Natura 2000, on en tiendra compte ; nous ne sommes pas liés aux auteurs de projet, nous essayons de mettre les choses à plat et on les mettra à plat. A un moment donné, ce sera le Pouvoir qui décidera si on la fait ou si on ne la fait pas, mais ce ne sera pas nous.

Intervention 27 :
J'aurais voulu connaître l'opinion de nos élus communaux à propos de ce projet.

Réponse :
M. Bacquelaine : je vous dirais tout de suite que par rapport à un projet de cette nature qui concerne évidemment le territoire de la commune dans laquelle je me trouve et à la gestion de laquelle je m'attache, j'ai toujours deux attitudes. Je dis toujours parce que ce n'est pas la première fois, nous avons eu dans les années antérieures le problème du TGV à Vaux-sous-Chèvremont qui était un problème extrêmement difficile à gérer, qui ne dépendait pas de notre décision, qui était une décision non pas là du Gouvernement régional mais bien du Gouvernement fédéral et donc lorsque la ligne TGV a été décidée, il y avait deux attitudes possibles : soit on faisant semblant que cette ligne pourrait ne pas venir et on décidait de ne pas s'en occuper parce qu'on était contre et donc on menait un combat à un autre niveau, soit au contraire on faisait en sorte que les conséquences du passage de la ligne TGV soient les moins difficiles pour la population et pour la commune et donc on essayait d'inverser la tendance, c'est d'ailleurs une philosophie d'action. Chaque fois qu'un problème difficile se pose, il faut essayer de trouver comment positiver un certain nombres d'éléments, c'est le pari de l'optimiste par rapport au pari du pessimiste.
De la même façon, lorsque le Gouvernement wallon prend la décision de faire la bretelle Beaufays – Cerexhe-Heuseux, je pense qu'il y a deux attitudes possibles et l'attitude que nous avons choisie au niveau du Collège est claire, c'est comment limiter au maximum les inconvénients, comment tirer parti d'un certain nombres d'éléments qui nous sont imposés et comment faire en sorte que in fine et au bout du processus, nous ayons une situation qui soit la moins dommageable possible pour la population, qui soit la plus bénéfique possible pour la population. C'est évidemment un exercice difficile, on sait qu'il y a une tension. Je crois beaucoup à la théorie des vérités contradictoires, j'essaie toujours de trouver la possibilité de la compatibilité par rapport à l'intérêt majeur de toute la population.
Je comprends parfaitement – et je suis sensible – qu'une liaison de cette nature, comme le TGV qui a été catastrophique pour certaines personnes, entraîne des ennuis et des inconvénients pour un certain nombre de personnes. Je pense que chaque fois qu'on prend un acte de gestion, il est difficile d'en trouver qui à un certain moment ne soit pas plus favorable pour une partie que pour l'autre, c'est le signe de l'imperfection des choses même si pour la personne directement concernée la situation est difficile. Depuis le départ, je n'ai pas raté une seule des réunions du comité d'accompagnement, nous avons tenu à faire en sorte d'être présents dès le départ pour tenter d'orienter les choses d'une façon telle que la commune puisse en tirer un certain nombre « d'avantages » mais en tout cas le moins de désavantages

possible, et cet exercice nous l'avons mené.

Une chose nous paraissait essentielle et de nouveau par référence au TGV cela me semblait important : le TGV passe par notre commune, il ne s'y arrête pas, il est difficile de trouver un avantage que l'on puisse retirer du passage du TGV, si ce n'est que finalement la situation à Vaux-Sous-Chèvrement est supérieure à ce qu'elle était avant, j'en ai l'intime conviction. Globalement, cela a permis de faire des tas d'aménagements, d'aménager Vaux-Sous-Chèvrement et d'en tirer un certain nombre de partis positifs pour la population, mais le TGV ne s'arrête pas.
Ici, je ne voulais pas répéter la même chose, donc notre premier objectif a été, avant même que le MET ne nous contacte en terme de comité d'accompagnement, dès que la Région wallonne s'est orientée vers cette décision, de faire savoir qu'il était hors de question que l'on ait que les désavantages, c'est-à-dire la traversée un point c'est tout. Cela n'était pas possible. Il fallait au moins qu'il y ait une possibilité d'accéder à cette bretelle à partir et de Beaufays et de Chaudfontaine. De Beaufays pour une question principalement de facilité d'accès et de confort d'accès, pour Chaudfontaine pour une raison tout à fait économique, et l'économie de Chaudfontaine étant essentiellement liée à l'eau thermale et au tourisme que l'on développe autour du concept de l'eau thermale. Il fallait qu'il y ait une sortie et c'est la plus difficile, je comprends bien que les experts ingénieurs aient dû plancher sur cette possibilité d'assurer une bretelle sur Chaudfontaine source. Il faut savoir que Chaudfontaine source est en plein développement, on vient d'y faire 60 millions d'euros d'investissement et il n'y a pas beaucoup d'entreprises liégeoises qui ont bénéficié d'un tel investissement, c'est un investissement colossal pour refaire complètement une nouvelle usine, une toute nouvelle gamme de produits et donc un accroissement progressif des parts de marché a déjà commencé. On a rapatrié Barchon sur Chaudfontaine en matière de dépôt et donc le charroi des camions de Chaudfontaine est de plus en plus important, donc on va prendre de parts de marché plus on aura un charroi important, il fallait donc que ce charroi ne passe pas en plein centre de Chaudfontaine, avenue des Thermes, mais plutôt puisse emprunter une bretelle vers l'autoroute. C'est un élément qui nous semblait essentiel et je peux vous dire que pour la population qui habite avenue des Thermes à Chaudfontaine, c'est pas banal parce que chacun a son lot de perturbations, la vie est ainsi faite et chacun doit essayer de trouver son compte dans un aménagement.

Le deuxième élément et j'en faisais même une obsession - je l'avoue, c'est le combat contre le bruit, peut-être direz-vous parce que j'en subis les conséquences, c'est possible. Le bruit généré par l'autoroute, surtout depuis l'ouverture du tunnel de Cointe, à Embourg et à Beaufays, est devenu, à mon avis, incompatible avec une véritable qualité de vie dans les zones concernées. Je pense que cela mérite, bretelle Beaufays – Cerexhe-Heuseux ou pas d'ailleurs, certainement une priorité. Nous avons demandé que l'on complète l'étude acoustique parce qu'elle nous semblait insuffisante par rapport à un certain nombre d'endroits à Beaufays notamment, de telle façon que l'on puisse vraiment avoir une étude fiable en matière acoustique et arriver à une situation où on améliore considérablement, on diminue la pollution sonore due à l'autoroute. Ça c'est le problème du revêtement, le problème des merlons et pas n'importe quel merlon puisque c'est vrai que quand on les bricole comme on l'a fait à certains moments ce n'est pas nécessairement efficace, dont il faut des merlons efficaces, il faut des murs anti-bruit qui nous sortent de la préhistoire car la Région liégeoise est en pleine préhistoire ou protohistoire en tous cas en matière de murs anti-bruit par rapport à ce qu'on fait dans d'autres pays, donc il faut qu'on avance, qu'on utilise des techniques existantes à l'heure actuelle pour diminuer considérablement la pollution sonore et en arriver finalement à avoir moins de pollution sonore demain qu'aujourd'hui, cela était vraiment le deuxième objectif et c'est un objectif que nous poursuivons.

Le troisième objectif, c'est l'environnement. Il faut que cette autoroute dépare le moins possible l'environnement et je peux vous dire que je suis très sensible à l'aspect paysager, je suis un utilisateur régulier des promenades de Chaudfontaine et que d'ailleurs 50 % de la population de Chaudfontaine connaissent, je regrette. Je suis vraiment attentif à cet aspect des choses et je pense que par rapport au projet initial on a beaucoup évolué dans le bon sens, cela ne sera évidemment pas parfait, il faudrait être fou pour croire que ça ne va rien changer du tout et que ça ne va pas abîmer certains paysages. Je suis réaliste, je me rends bien compte que cela comporte un certain nombre d'inconvénients. Cela étant dit, je pense qu'il y a moyen de travailler à l'environnement et à la protection de l'environnement, et c'est le but aussi, me semble-t-il de l'étude d'incidences, d'arriver progressivement à une situation acceptable. Cette situation acceptable l'est aussi par la constitution de certaines zones tampons, et nous avons pris garde au niveau de la Croix Michel d'avoir une option pour un achat de 6 ha de terrain à cet endroit pour faire une zone non pas des lotissements, non pas des centres commerciaux, mais bien une protection tampon zone verte, avec des plantations. Je pense qu'il faudra faire cela à plusieurs endroits sur le tracé, y compris dans les communes qui ne me concernent pas directement.

Quatrième élément, j'ai été profondément outré par la réaction du Collège de la ville de Liège qui a dit : « on peut traverser Chaudfontaine, on s'en fout pour autant qu'on ne fasse pas des lotissements ou des centres commerciaux parce que ça c'est contre la ville de Liège ». Je veux bien tout ce qu'on veut, d'abord on n'a pas du tout l'intention de faire ni des lotissements, ni des centres commerciaux, je ne pense pas que ce soit la vocation de Beaufays à cet égard, et je ne pense pas que c'est la vocation de Chaudfontaine à cet endroit-là. Donc on n'a pas l'intention de faire des petits Belle-Ile ou des grands Belle-Ile ou des presques Belle-Ile, ce n'est pas le but au contraire il ne faut pas amener de nouvelles nuisances ; on nous en amène, on va essayer de les diminuer, de les gérer ou ne vas pas en créer de nouvelles et donc le but n'est pas du tout de favoriser l'exode de Liège par rapport aux entrées / sorties d'autoroute. Simplement ça procède de la volonté de faire en sorte que l'on puisse profiter quand même de cette liaison si elle se fait, de telle sorte que l'on puisse y accéder, ce qui me semblait la moindre des choses.

Voilà un petit peu la philosophie de la commune et je pense que le rôle de la commune c'est de limiter les inconvénients, c'est d'améliorer la situation là où on peu l'améliorer et c'est de prendre en compte les intérêts de la totalité de la population, tout en sachant que certains en profiteront moins que d'autres et que certains seront plus touchés que d'autres, je le sais mais le but est d'essayer de trouver les meilleures solutions à chaque moment et dès que le problème se pose.

J'espère vivement que tout le monde n'est pas d'accord avec moi car j'espère qu'on vit encore en démocratie.

M. Wiertz clôture la séance à 00h10.

ANNEXE I.5.1.5.

PV DE LA REUNION
DE CONSULTATION PREALABLE D'OLNE

29 juin 2006

Rapport des observations de la réunion de consultation du public relative au projet de liaison autoroutière Cerexhe – Heuseux – Beaufays

Cette réunion s'est déroulée le 29 juin 2006 à 20h00 à Olne. Il est important d'indiquer que cette réunion n'était pas prévue au départ. Elle a été ajoutée à la demande des autorités communales d'Olne. Son organisation était légèrement différente des quatre autre réunions. On notera par exemple que les interventions n'ont pas été enregistrées. Le présent compte rendu a donc été réalisé sur base de prises de notes et des remarques écrites qui nous ont été transmise en fin de réunion. Il est de ce fait plus synthétique que les PV des autres réunions de consultation publique.

Les initiateurs de la réunion :

Pour la commune :	M. ELIAS Mme PIRON
Pour le demandeur :	
Ministère de l'Equipement et des Transports :	M. D. VERLAINE
Pour l'auteur de projet :	M. P. BAAR, Bureau Greisch

Les invités à la réunion :

Pour l'auteur d'étude d'incidences :	M. Julien PISSART
Pour le Groupement CHB :	M. FALISSE

Le public : environ 60 personnes étaient présentes à cette réunion.

Monsieur Elias, échevin, introduit la réunion de consultation. Il explique que la commune d'Olne souhaite avoir un débat et a donc proposé au groupement CHB d'exposer son point de vue par rapport à la liaison. Cela dans le but d'offrir aux Olnois la possibilité de se faire une idée du projet.

M. Verlaine, ingénieur du MET, rappelle l'objet de la réunion et le cadre juridique dans lequel elle s'inscrit.

Il présente ensuite le projet de liaison. Il met en évidence le fait que ce dernier a évolué par rapport aux projets présentés précédemment. La liaison autoroutière a une double utilité : d'une part une vocation de circulation de transit par la finalisation du contournement de Liège et d'autre part une vocation locale avec la traversée de la vallée de la Vesdre. Plusieurs documents d'orientation européens, régionaux ou encore législatifs vont dans le sens du projet. Ainsi, depuis 1987, sur le plan de secteur de Liège, une bande de réservation de 150 m de large est prévue pour ce projet. Différentes études de mobilité, économiques ou socio-économiques appuient également le projet qui devrait avoir un taux de rentabilité interne de 17 %. Le trafic moyen généré devrait être d'environ 20.000 EVP/jour. A Soumagne par exemple, la liaison devrait permettre de désengorger le carrefour Patria, d'améliorer les conditions de circulation sur la rue du Bay-Bonnet et de désengorger le carrefour de la Clef à l'entrée de Fléron.
M. Verlaine poursuit en expliquant la planification du projet. Les années 2005 et 2006 sont consacrées à l'avant-projet, à l'étude d'incidences (qui va durer jusque fin 2006) et à la finalisation du dossier de demande de permis. Fin 2006, début 2007, la demande de permis sera introduite. La décision d'octroyer ou non le permis devrait être prise en 2007 et être suivie de la phase d'adjudication. Les travaux seront répartis en différentes phases entre 2008 et 2011.
A titre indicatif, il précise enfin le coût à savoir 200 millions d'euros HTVA, y compris expropriations, environnement, …

M. Verlaine poursuit avec la présentation de l'étude en tant que telle. Bien que l'on parle du projet de liaison depuis très longtemps, aujourd'hui, le tracé est différent et les techniques utilisées également. Le présent projet est réfléchi en termes d'intégration dans le paysage et d'atténuation des nuisances. Ainsi, comme le montrent les différents profils, les merlons vont permettrent de minimiser les nuisances visuelles et acoustiques. La pente générale est de 3 ou 4 % de part et d'autre de la Vesdre.
En 2005, un appel d'offre européen a été lancé pour l'avant projet qui couvre les 12,5 km. C'est l'association momentanée des bureaux Greisch, AST et BCT qui l'a emporté. Dans l'avant-projet, différents volets ont été abordés : acoustique, mobilité,… Un comité d'accompagnement a été mis en place notamment avec les différentes administrations communales et régionales (DNF, DGA,…).
M. Verlaine insiste sur le fait que le projet n'est pas figé, qu'il reste des inconnues et des possibilités d'amélioration.
Les caractéristiques de la future liaison sont les suivantes :

- 2 x 2 bandes de circulation
- 12,5 km de long
- Ravel tout le long avec des connexions à petite et à grande échelle (bouclage CHB, L 38 et Ourthe)
- Profil en travers type : ± 35 m de large + merlons + talus
- 2 échangeurs aux extrémités : Beaufays et Cerexhe
- 4 échangeurs intermédiaires : Croix-Michel, Chaudfontaine, Fléron, Retinne
- 1 viaduc de 1.400 m de long au-dessus de Trooz à 80 m de haut
- 2 viaducs plus petits : 285 et 230 m (Waltine et Gargonade)
- 3 tranchées couvertes (Bois le Moine, Retinne, Fléron)
- 17 autres ouvrages (passerelles,…)

Ensuite, M. Verlaine aborde les expropriations, dont l'ampleur exacte n'est toujours pas connue aujourd'hui. Le MET possède juste des indications concernant certains terrains qui seront expropriés d'office. Il rappelle ensuite la procédure d'expropriation.

Afin de permettre une meilleure visualisation du projet, un film est projeté avec le survol en hélicoptère des zones traversées par le projet.

Monsieur Baar, auteur de projet, présente ensuite le tracé détaillé du projet de liaison à l'aide de plans, de coupes, de profils en travers et de photo-montages.
A hauteur de Beaufays, le revêtement de l'E25 sera remplacé sur 2 km de part et d'autre de l'échangeur afin de diminuer l'impact acoustique.
A hauteur du Bois Lemoine, la liaison est sous tranchée couverte afin de permettre le passage des animaux.
La vallée de la Waltine est traversée grâce à un viaduc de 230 m de long afin de diminuer l'impact qu'auraient provoqué les remblais initialement prévus.
La vallée de la Vesdre est franchie par la construction d'un viaduc de 1.400 m de long et 34 m large. Il est longé par le RAVeL à l'intérieur de la courbe afin d'ouvrir la vue vers les Ardennes. Il est composé de dix piles distantes de 140 m. Vu la configuration des lieux, il ne sera vu en entier d'aucun endroit.
Création d'un échangeur dans la montée de Magnée qui permettra de diminuer le trafic des camions des carrières et de Spa-Monopole sur les voiries secondaires.
Vallée du Trimottet : passage supérieur de 30 m de large pour permettre au petit gibier de se déplacer. Les remblais auront une hauteur de 30 à 40 m de haut. Il est envisagé de créer un sentier entre le Trimottet et le Ravel.
Gargonade : viaduc de 285 m de long à 50 m de hauteur.
Avenue des Sorbiers : petits merlons car la liaison est fort encaissée et la volonté est de conserver la vue des riverains.
Bay-Bonnet : la seule possibilité était de mettre des remblais. Les merlons de terre

placés de part et d'autre de l'autoroute nécessiteront une emprise supplémentaire. La rue du Bay-Bonnet sera redessinée pour suivre la courbe de l'ouvrage.
Echangeur de Fléron : il s'agit d'un échangeur complet avec un rond-point de part et d'autre auxquels s'ajoute un rond-point entre la rue de la Libération et la rue des Trois Chênes. A cet endroit, la liaison est en déblais, à environ 10 m plus bas.
Rue des Trois Chênes : stade de réflexion sur la façon de passer l'ouvrage passerelle, cul de sac, passerelle réservée aux piétons,…)
Chemin du Pansery : passerelle pour les piétons et les véhicules agricoles.
Chapelle de Retinne : tranchée couverte sous la N3 (semblable Grosses Battes). Déviation de la rue Carl Jost.
Petit rond-point pour Ravel avec la ligne 38 au-dessus de l'autoroute
Terril du hasard : passage de la liaison au pied en tunnel car le terril n'est pas stable. Le MET a acheté le terrain au sud pour stocker une partie des déblais générés par les travaux. Un aménagement paysager est à l'étude.
Rue Campagne : autoroute passe à 8 m de profondeur. Création d'un ouvrage pour franchir l'autoroute. La forme des merlons sera adaptée pour minimiser la surface de terre agricole à exproprier.
Rue militaire : elle sera coupée, aucun ouvrage n'est prévu à cet endroit.
N 604 (rue du Fort) : autoroute à 10 m de profondeur.
Échangeur de Cerexhe : démolition – reconstruction du pont de la rue du Fawtay. Le revêtement de l'autoroute E 40 sera changé comme à Beaufays pour atténuer le bruit et des écrans antibruit seront placés. Le passage se fera sous la liaison en venant de Cerexhe vers Liège.

M. Julien Pissart présente la procédure et la structure de l'étude d'incidences sur l'environnement. Il indique qu'il s'agit d'un outil d'aide à la décision qui permet de mettre en évidence les impacts du projet et qui propose une série de recommandations pour atténuer les effets ou des compensations. Il termine en exposant les différents volets qui seront traités dans l'EIE.

Intervention

Pourquoi n'avez-vous pas abaissé le profil au Bay-Bonnet ? Quel sera l'impact acoustique du projet sur Olne ?

M. Verlaine : C'est une des parties les plus sensibles du tracé. Les contraintes de pentes n'ont cependant pas permis d'abaisser le niveau de l'autoroute à cet endroit. En terme de bruit, l'accroissement lié au projet est estimé sur base de l'étude acoustique de la CEDIA à + 1,5 dBA à la Cour Frenaux et à + 0,6 dBA à Riessonsart. L'émergence sera donc limitée.

Intervention du Groupement CHB

La parole est ensuite donnée à Monsieur Falisse : habitant de Beaufays et Président du groupement CHB. Il présente leur association et expose les raisons de leur opposition au projet.

- **Association de défense de l'environnement**
  Le groupement CHB représente un ensemble de citoyens, il est tout à fait apolitique. Ce n'est pas parce qu'il s'oppose au projet qu'il s'oppose aux hommes, notamment aux ingénieurs qui ont conçu le projet. Monsieur Falisse est ingénieur aussi et respecte le travail des bureaux d'études.

- **Deux remarques préalables sont formulées**
  Un recours a été introduit auprès de la Cour d'arbitrage concernant le changement de législation qui a conduit à l'inscription du tracé en lieu et place de la zone de réservation, sans étude comparative sur les différents tracés inscrits au plan de secteur. Si le recours aboutit, le projet sera stoppé.
  Il n'y a pas eu d'étude globale indépendante qui a été faite concernant l'opportunité du projet. Le groupement CHB demande que cette étude globale soit réalisée.

- **Les motifs d'opposition du groupement CHB**
  Le projet traverse des zones remarquables qui vont être transformées de manière irréversible. Est-ce vraiment nécessaire ?
  Au niveau mobilité : La politique européenne a une volonté de réduire l'usage de la voiture. Il faut arrêter le tout à la route car cette politique coûte cher et contribue à augmenter la production de gaz à effet de serre. Les réserves pétrolières diminuent et auront inévitablement un répercussion sur le transport.
  Economie régionale : Un tournant historique est en train de s'opérer entre le 20ème et le 21ème siècle. La liaison CHB est outil du passé, pourquoi ne pas faire autre chose ? Beaucoup de choses sont en train de se mettre en place à Liège. Il y a notamment le Plan Urbain de Mobilité (PUM) qui va démarrer bientôt. Il faudrait impérativement attendre ses conclusions avant de poursuivre le projet CHB. Le projet va coûter 200 millions d'euros. Pourquoi ne pas investir cet argent à meilleur escient ?
  Justification du projet : Le groupement CHB remet en question l'utilité du projet. Il est vrai que l'Europe en 2004 a inscrit la liaison CHB dans son programme mais après 2020. La liste des projets prioritaires de l'Europe comporte une trentaine de projets à l'horizon 2010, la liaison CHB n'est pas dedans. Il y a d'autres projets plus importants à mettre en œuvre avant. Utiliser l'argument de l'Europe pour justifier le projet n'est donc pas pertinent. Il s'agit d'un choix du Gouvernement Wallon et il faut s'interroger sur le pourquoi de cette précipitation (pourquoi aller si vite). Il existe déjà par ailleurs une connexion Nord-Sud par l'Allemagne.
  La principale référence du MET est l'étude STRATEC datée de 2003. D'après cette étude il y aura seulement 3 % de transit sur la liaison CHB. Tout le reste correspond à une redistribution locale du trafic. Est-il dès lors nécessaire de réaliser une autoroute pour améliorer la circulation à l'échelle locale ?
  Le projet est inscrit au plan de secteur de Liège mais un recours est toujours pendant concernant la modification de la législation ayant pour effet de transformer la zone de réservation en tracé.
  Dans le Plan de Déplacement et de Stationnement (PDS) de Liège, la liaison CHB a été donnée comme hypothèse de travail de départ à l'auteur de projet. Il n'y a pas vraiment eu de réflexion globale permettant d'opérer un choix. Ce document contient par ailleurs des remarques quant aux risques de désurbanisation et périurbanisation. Le PDS de Liège, réalisé en 1999 par Transitec, aborde également la liaison Tilff-Seraing. La réalisation de la liaison CHB constitue un premier pas vers la création d'un grand ring de l'agglomération liégeoise.
  On ne connaît pas les études économiques qui ont été menées.
  L'étude socio-économique réalisée en 2003 par STRATEC pour le compte de la Sofico donne un taux de rentabilité interne de 17 % (TRI) qui est, paraît-il, très bon (TRI = Taux de rentabilité interne = temps gagné par les usagers).On peut se demander quelle serait la valeur du TRI en fonction d'une augmentation du coût du projet.
  Les études acoustiques réalisées ne se préoccupent pas de la Vallée du Bouny. Les coteaux de Magnée ne sont pas repris non plus dans la zone de modélisation, de même que Micheroux et Ayeneux.
  D'après la rose des vents de Bierset, les vents dominants sont globalement

orientés sud et ouest. La liaison risque d'avoir des effets sur l'environnement sonore des villages de St-Hadelin, Ayeneux, Forêt. Les modèles mathématiques réalisés dans l'étude acoustique ne disent rien sur l'impact du projet au-delà de 500 mètres. On ne peut pas dire que le projet n'entraînera pas de nuisance sonore pour ces villages. Il faut donc une étude acoustique globale qui prenne également en compte l'impact sonore à plus longue distance.
Il n'y a pas d'étude précise définissant les futurs usagers de l'autoroute. On ne connaît pas l'origine et la destination. Par ailleurs, à Fléron, aucune amélioration n'est attendue au rond-point de la Clef. Dans la configuration actuelle, pas d'amélioration possible au rond-point de la Clef, même avec CHB.
La traversée de Chaudfontaine sera interdite aux camions qui devront utiliser la liaison CHB via l'échangeur de Chaudfontaine. La bretelle d'accès à cet échangeur présente cependant de forte contrainte pour le charroi lourd : dénivelé de 120 m (l'accès aura donc une pente continue) et une longueur de 2,5 km.
Inter-Environnement Wallonie annonce qu'un pic pétrolier est programmé en 2006-2010. Une crise pétrolière remettrait en question l'utilité de la liaison CHB.
Il y a déjà des problèmes de pics d'ozone dans les grandes villes comme Paris. Ces phénomènes sont liés au dérèglement climatique. L'avenir de l'Europe n'est pas un avenir autoroutier. D'autres solutions plus respectueuses de l'environnement doivent être étudiées.

En conclusion les revendications du groupement CHB sont :

- l'application d'un moratoire sur le projet de liaison CHB ;
- la nécessité de réaliser une étude globale et indépendante du projet de liaison CHB pour permettre aux décideurs d'évaluer son opportunité ;
- une interdiction immédiate de trafic international de transit entre E25 et E40.

Liste des questions, suggestions et remarques formulées par le public :

- Il ne faut pas se fixer seulement sur l'autoroute A605. A St-Hadelin, nous avons les carrières, le TGV, les avions de chasse à basse altitude. La nuisance est croissante. On va nous ajouter une autoroute. Quel sera l'environnement pour les générations futures ? L'autoroute coûtera en plus fort cher.

- Il va y avoir une augmentation de 1,5 dBA : je suppose qu'à St-Hadelin on entendra plus rien. J'habite à Olne, nous allons probablement prendre cette autoroute, je serai au Sart Tilman en 20 minutes mais je modifierai complètement mon comportement. Le projet va avoir un effet de vases communiquants : les nuisances seront reportées ailleurs, à St-Hadelin et Ayeneux notamment. Il faut réfléchir dans la commune à l'impact que ça va avoir. Il y a ± 350 olnois qui travaillent dans la région liégeoise.
  Monsieur Elias, Echevin de Olne, signale que la commune a décidé d'élaborer un Plan communal de mobilité.

- Le rond-point de Fléron pose déjà des problèmes : 3 nationales s'y regroupent. Ces routes seront-elles barrées durant les travaux ? Si c'est le cas, il y aura de gros problèmes de report de trafic.
  Mr Baar, auteur de projet, signale qu'aucune voirie nationale ne devrait être coupée durant les travaux. Le charroi de chantier sera en outre canalisé sur la piste de chantier interne et des impositions seront données aux entrepreneurs dans les cahiers des charges

- Le problème principal à Fléron est la liaison vers Liège (trafic est-ouest). La liaison CHB ne répond pas à cette demande car elle est orientée nord-sud.

- Est-il possible d'évaluer une alternative qui prévoirait uniquement des TEC. Nous avons fait une proposition concrète avec la locale Ecolo de Fléron.

- Est-il possible que l'EIE aille à l'encontre du projet ?

- Quel sera l'impact de la qualité de l'air dans la région (autour d'Olne) ?
  Mr Baar explique que ça n'a pas été étudié dans le projet mais le sera dans l'EIE. Il est convaincu que l'impact sera limité.

- L'EIE sera-t-elle mise à consultation publique ?

- Des alternatives au projet seront-elles étudiées ? Il faut qu'il y ait une étude comparatives de tracés (tunnel sous la Chartreuse, liaison CHB). On n'a pas assez d'éléments pour se positionner actuellement.
  Un représentant du Groupement CHB signale qu'une intervention auprès du Gouvernement wallon est en préparation.

- Comment se positionnera la Commune par rapport au projet ?

- Vous avez présenté la liaison CHB. Ne va-t-on pas ajouter une sortie au niveau du puits (Bay-Bonnet) ?

- Le budget du projet est-il extensible et jusqu'où ?

- Pourquoi le Groupement CHB ne propose-t-il pas d'alternative ? Ne proposez-vous pas d'alternative ?
  Un représentant du Groupement CHB explique que leur position est peut-être idéaliste mais qu'elle a quand même évolué. Le Groupement CHB propose plutôt de réaliser le tunnel sous la Chartreuse qui lui semble être la solution la plus intéressante pour la Ville de Liège.
  Monsieur Verlaine explique qu'un des objectifs de la liaison CHB est de créer un bouclier autour de la Ville de Liège. Toute métropole digne de ce nom en a une.
  Pourquoi mettre un bouclier si on voit que dans d'autres pays ça ne fonctionne pas ?
  Dans la perspective du ring, il sera rapidement saturé aussi. Que proposerez-vous alors ?

- Dépenser 200 millions d'euros pour construire une autoroute de 12 km alors qu'on est déjà le pays où il y a le plus d'autoroute au km². La majorité des autoroutes sont en outre mal entretenues. Tout cela pose questions.

- Nous sommes dans une région très mal desservie en transports en commun avec presque une voiture par habitant. Ne serait-il pas temps de faire une étude à ce sujet ?

- Avez-vous pensé que le trafic aura encore très certainement fort augmenté lors de l'hypothétique inauguration du projet. N'est-ce pas un pari risqué sachant à quelle allure notre monde avance.

- Je me situerai à environ 400 mètres au sud-ouest du projet, en plein dans les vents dominants et subirai des pollutions de toutes sortes.

- Je propose de ne pas couper la rue Bureau qui est une liaison importante de Riessonsart vers Retinne, Queue du Bois et Micheroux. Idem pour la rue du Ry qui pemet de rejoindre Fléron.

- Ne peut-on pas investir l'argent du projet en faveur d'autres modes de transport que la voiture (voir en Hollande).

ANNEXE II.1.1.1.

COURRIER DE L'ADMINISTRATION COMMUNALE DE FLERON

29 juin 2006

PROVINCE DE LIEGE

ARRONDISSEMENT DE LIEGE

COMMUNE de FLERON

Liaison Cerexhe-Heuseux/Beaufays
sur la commune de Fléron
Comité d'accompagnement du 28/06/06.

La Commune de Fléron tient à préciser différents points qu'elle souhaite voir prendre en compte par l'auteur de l'étude d'incidence relative au projet de liaison CHB :

1. Impact sur le flux de transit parasite actuel au travers de l'ensemble des voiries « locales » de Fléron des constructions de l'échangeur de Retinne (N3) et de l'échangeur de Fléron (N 621) et conséquences de ce désenclavement de Fléron.

2. Evaluation du développement économique et d'éventuels effets pervers générés par la construction de ces 2 échangeurs.

3. Evaluation et comparaison des incidences de la construction d'une tranchée couverte à Magnée (Rue des Sorbiers) par rapport au projet actuel.

4. Idem pour la rue des 3 Chênes où une tranchée couverte peut permettre d'adapter le transit dans cette rue et protéger les maisons environnantes.

5. Impact sur les logements à Retinne (Rue du Fort) – expropriations- et détermination des effets secondaires sur la vie des collectivités locales proches (Ecoles, centre culturel, commerces,...) et proposition de relogement des personnes dans un environnement géographiquement proche.

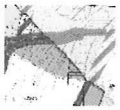
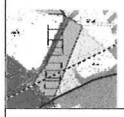
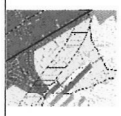
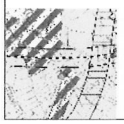
6. Evaluation de l'impact de l'échangeur de Chaudfontaine sur la mobilité au sein des Villages de Romsée et Magnée ainsi que le rôle de l'axe des rues de Bouny, Churchill, de Romsée vers Beyne pour rejoidre la N3 vers Liège, en ce compris un pôle de développement sur le site de Wérister.

7. Evaluation de l'impact environnemental et de l'impact économique de l'aménagement d'un terril (ou construction y assimilée) jouxtant le terril existant de Retinne avec identification et quantification des mesures de stabilisation de l'ensemble à mettre en œuvre pour sécuriser le site et organiser sa cohérence.

8. Evaluation des propositions de modification de plan de secteur de 1987 de manière à intégrer les effets pressentis de la liaison CHB (pv et cartes en annexe)

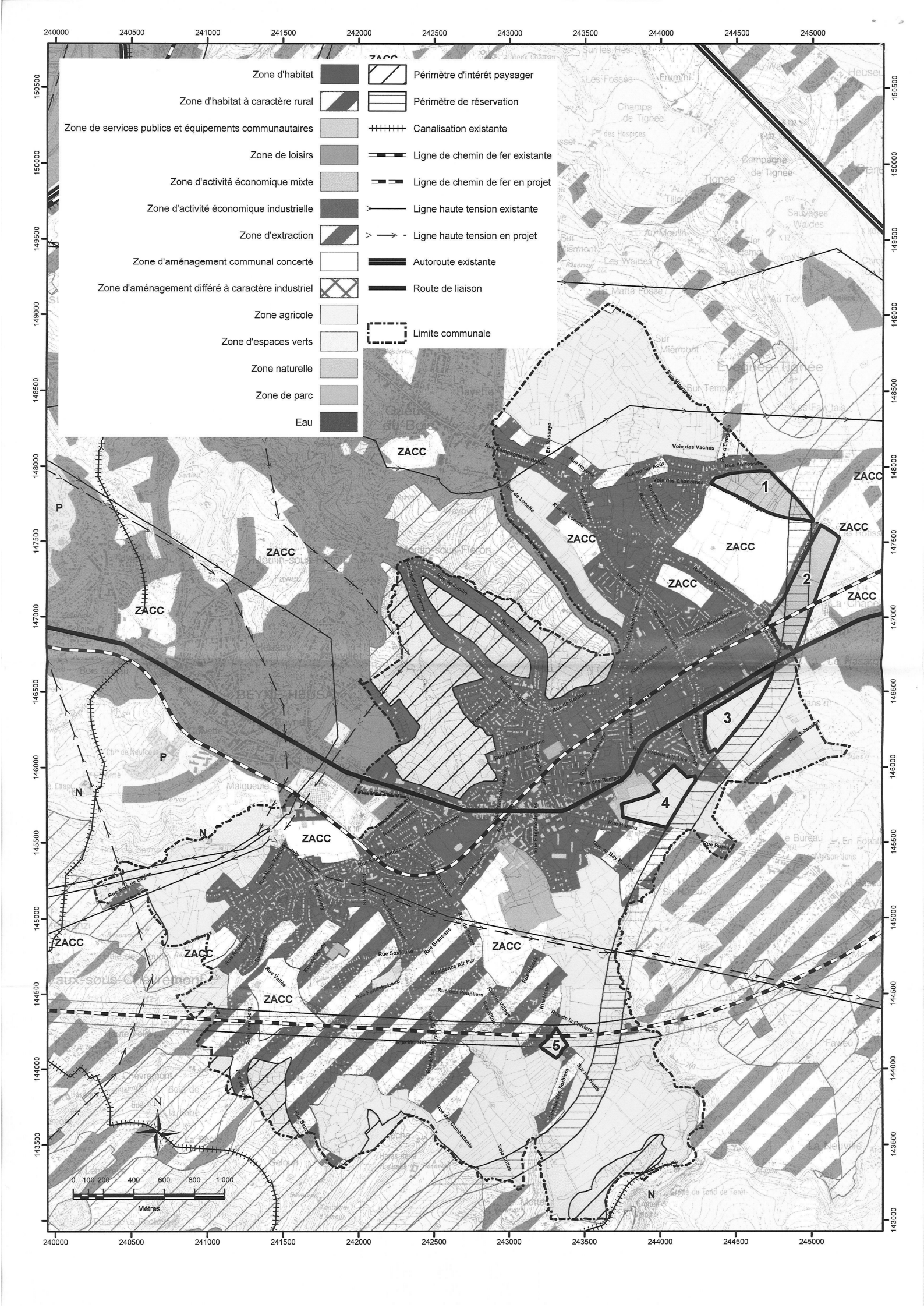
M.CAPPA
Echevin de l'Urbanisme
et de l'Aménagement du Territoire

Indicateur D. 151
DATE D'ENTREE
29 JUIN 2006
X151/A605/3
N° D'ENTREE
2006103847

N°	LOCALISATION	JUSTIFICATION SUR BASE DES OBJECTIFS SPECIFIQUES	AFFECTATION PROPOSEE	SUP. Ha
1 	**Zone économique** entre rue Rothys à Retinne et CHB	La liaison autoroutière CHB coupe la zone et rend inapproprié l'implantation d'entreprises à cet endroit vu le peu d'accessibilité et la taille réduite de la zone.	**Zone agricole**	10,81
2 	**Zone économique** entre la rue du Fort à Retinne et CHB	La liaison autoroutière CHB coupe la zone et rend inapproprié l'implantation d'entreprises à cet endroit.	**?** (en fonction du développement de la liaison)	15,3
3 	**Zone agricole** entre la RR3 et CHB	Cette zone est envisagée comme un espace économique de réserve. (compensation de la zone 2)	**Zone économique** pour petites entreprises (mise en œuvre à long terme)	8,7
4 	**Zone agricole** située entre CHB et les grandes surfaces. (CARREFOUR)	Cette zone, en lien avec le centre commercial, est désirée en zone économique non commerciale afin de ne pas déforcer le commerce du centre urbain. (compensation de la zone 1)	**Zone économique** pour petites entreprises (mise en œuvre à moyen terme)	10,4
5 	**Zone agricole** entre l'avenue des Sorbiers et le centre de Magnée	Situé au sud de Magnée, cette zone propose une respiration dans le tissu bâti. Son urbanisation permettrait de joindre l'avenue des Sorbiers.	**Habitat à caractère rural** à faible densité	1,83

A titre d'information, voici les superficies gelées de tout aménagement par le tracé de la liaison.

Zone d'habitat	5,3 Ha
Zone d'habitat à caractère rural	4,7 Ha
Zone d'aménagement communal concerté	3,2 Ha
Zone d'activité économique mixte	8,9 Ha
Zone d'activité économique industrielle	0,0012 Ha
Zone agricole	40,1 Ha
Zone d'espace vert	3,0 Ha


Zone d'habitat
Zone d'habitat à caractère rural
Zone de services publics et équipements communautaires
Zone de loisirs
Zone d'activité économique mixte
Zone d'activité économique industrielle
Zone d'extraction
Zone d'aménagement communal concerté
Zone d'aménagement différé à caractère industriel
Zone agricole
Zone d'espaces verts
Zone naturelle
Zone de parc
Eau
Périmètre d'intérêt paysager
Périmètre de réservation
Canalisation existante
Ligne de chemin de fer existante
Ligne de chemin de fer en projet
Ligne haute tension existante
Ligne haute tension en projet
Autoroute existante
Route de liaison
Limite communale
ZACC
1
2
3
4
5
P
N
0 100 200 400 600 800 1 000
Mètres
240000
240500
241000
241500
242000
242500
243000
243500
244000
244500
245000
150500
150000
149500
149000
148500
148000
147500
147000
146500
146000
145500
145000
144500
144000
143500
143000

ANNEXE II.4.1.1.

COURRIER DE LA CELLULE SOUS-SOL/GEOLOGIE (DGRNE DPA - DCPP) CONCERNANT LA PRESENCE EVENTUELLE D'ANCIENS TRAVAUX DE MINES, MINIERES ET CARRIERES

26 octobre 2006

RÉGION WALLONNE

Jambes, le

26 OCT. 2006

DIVISION DE LA PREVENTION
ET DES AUTORISATIONS
DIRECTION DE LA COORDINATION DE LA PRÉVENTION DES POLLUTIONS
CELLULE SOUS-SOL/GEOLOGIE
(Administration centrale)
Fax. 081/33.61.22
E.Mail Direction: dcpp.dpa.dgrne@mrw.wallonie.be
E.Mail Cellule: cmes@mrw.wallonie.be *(mines)*
cartegeologique@mrw.wallonie.be

HASKONING BELGIUM SPRL
Rue des Pieds d'Alouette, 22a
5100 NANINNE

A l'attention de M. Dimitri PILAWSKI

N° Post Office : E2006 : 3 4 1 9 3 **S 2006/ 2 9 2 3 6**

N° dossier : DPA/CSS/5/2006/721/2060/JMB **N° courrier :** 2006/440/JMB

Concession minières de :

- LA ROCHETTE (n° 205, mines de houille) ;
- LA ROCHETTE (n°234, mines métalliques) ;
- LA ROCHETTE (n°245, schistes alunifères) ;
- WERISTER (n°204, mines de houille) ;
- QUATRE-JEAN ET PIXHEROTTE (n°207, mines de houille) ;
- HASARD-CHERATTE (n° 208, mines de houille) ;

Communes de :
CHAUDFONTAINE (Beaufays, Chaudfontaine) - TROOZ (Foret) - FLERON (Romsée, Magnée, Rétinne) – SOUMAGNE (Ayeneux, Micheroux, Evegnée-Tignée, Cerexhe-Heuseux)

Objet : Etude d'Incidences sur l'Environnement de l'avant-projet de liaison autoroutière CEREXHE-HEUSEUX-BEAUFAYS.
Votre demande d'informations du 5 septembre 2006, réf. : 817006.01/L/873111/Namu.
Informations relatives à la présence d'anciens travaux de mines, minières et carrières.

Monsieur PILAWSKI,

En réponse à votre courrier du 5 septembre dernier, relatif à l'affaire reprise sous objet, j'ai l'honneur de vous remettre, par la présente, les résultats des recherches effectuées dans les archives minières en notre possession, relativement à la présence d'anciens travaux souterrains d'exploitation aux abords du projet concerné.

En ce qui concerne les mines.

De l'examen du tracé que vous avez transmis par courrier électronique à M. Ir. PACYNA, il ressort que le projet traverse, du Nord au Sud, les concessions minières suivantes :

- LA ROCHETTE (n° 205, mines de houille) ;
- LA ROCHETTE (n°234, mines métalliques) ;

- LA ROCHETTE (n°245, schistes alunifères) ;
- WERISTER (n°204, mines de houille) ;
- QUATRE-JEAN ET PIXHEROTTE (n°207, mines de houille) ;
- HASARD-CHERATTE (n° 208, mines de houille) ;

De l'examen des archives en notre possession, il s'avère qu'il existe, au sud, au moins un puits de mines semble se situer aux abords du projet (+/- 25 m), d'après le tracé que vous avez communiqué en fichier SHP. Ces informations sont reprises aux extraits de plans en annexe. Si vous le souhaitez, les archives minières recouvrant la zone objet de la demande peuvent être mises à votre disposition pour consultation en nos bureaux sis Montagne Sainte-Walburge n°2, à 4000 LIEGE.

Par ailleurs, le projet se situe dans un territoire sur lequel, historiquement, l'exploitation de la houille est attestée depuis plusieurs siècles. Etant donné, en outre, les conditions géologiques locales, il ne peut être exclu de rencontrer des puits anciens non connus de nos services. Ces puits anciens présentent les mêmes risques ou inconvénients potentiels que ceux plus récents. Dès lors, j'attire votre attention sur la nécessité d'être attentif aux indices pouvant en indiquer la présence : petits terrils ou haldes, traces de maçonnerie (parfois avec une voûte de briques), dépression en forme de cuvette ou d'entonnoir, traces dans les terrassements et fouilles (maçonneries circulaire, elliptique ou rectangulaire, taches de remblais de mêmes formes). Dans le cas où un tel ouvrage serait rencontré, le demandeur prendra contact avec la Cellule Sous-sol/Géologie de la Direction générale des Ressources naturelles et de l'Environnement afin de déterminer s'il y a lieu à préconiser de prendre des mesures de sécurisation particulières dans le cadre des travaux ou s'il y a lieu à application des dispositions de l'arrêté royal du 5 mai 1919 portant règlement de police des mines, minières et carrières souterraines (art. 1 à 4).

En ce qui concerne les carrières souterraines.

Aucune déclaration d'ouverture de carrières souterraines ni aucun indice de présence de telles carrières ne sont connus de nos services dans le périmètre concerné ou à ses abords immédiats.

En ce qui concerne les minières de fer.

Pour ce qui est connu de nos services, d'après les publications et la carte géologique de Belgique (ancienne et nouvelle), il n'existerait pas de gîtes de minerai de fer connus et exploités sous ou aux abords immédiats de l'objet de la demande.

Conditions et recommandations.

Du point de vue des mines .

En ce qui concerne les aspects réglementaires liés aux mines concédées, s'il s'avérait que les travaux en projet devaient se rapprocher de la zone des puits de mines, et en l'absence de résultats précis d'une étude géotechnique et/ou de stabilité, les conditions suivantes sont de rigueur :

Zone non-aedificandi – Contraintes. A l'intérieur du périmètre délimité, par défaut, par un cercle de 25 m de rayon centré sur l'axe des puits, il est interdit, d'une manière générale :

a) d'ériger de nouvelles constructions ou de transformer des constructions existantes non destinées à l'habitation ou à une occupation permanente ou régulière par des personnes, en vue de les destiner à cet usage;
b) d'établir des installations ou d'aménager les lieux si cet établissement ou ces aménagements sont destinés à amener des personnes à séjourner de manière permanente ou régulière à l'intérieur de la zone, de sorte qu'il puisse exister des risques anormaux pour leur sécurité;

c) d'ériger de nouvelles voiries autres que des voiries de desserte locales, à conditions que celles-ci soient établies de manière à demeurer utilisables en cas d'affaissement, notamment par des véhicules de secours (pompiers, ambulances,...) ;
d) de stocker des matériaux ou objets pesants pouvant notablement surcharger le sol et de laisser circuler ou stationner des véhicules de plus de 3,5 tonnes, sauf exceptions particulières;
e) d'installer des conduites d'eau (adduction et évacuation), de gaz, d'électricité ou de tous produits quelconques, posées au sol, enfouies ou supportées par des éléments pouvant être déstabilisés par un éventuel affaissement de la tête du puits; à moins qu'il ne puisse être fait autrement pour de courtes sections et à condition que ces sections situées dans la zone non-aedificandi soient supportées par des poutres rigides comportant un système de collecte et d'évacuation hors zone non-aedificandi des eaux résultant d'une fuite ou d'une rupture de canalisation;
f) d'installer des pièces d'eau, fosses septiques, réservoirs à eau, à carburant ou destinés à tout autre liquide ou gaz, que ces réservoirs soient enfouis ou posés sur le sol, directement ou par l'intermédiaire de supports; à moins qu'il ne puisse être fait autrement et à condition que ces structures soient supportées par des poutres rigides prenant appui hors zone non-aedificandi;
g) d'établir des installations pouvant être à l'origine, y compris accidentellement, d'infiltrations d'eau régulières ou importantes;
h) d'établir des systèmes de récolte d'eaux pluviales dirigés vers le puits ou à ses abords;

Dans le cas présent, la situation devra être appréciée par le demandeur, en fonction de l'emprise effective des travaux par rapport à la position présumée des puits de mines.

1. **Existence d'un arrêté de sécurisation de la Députation permanente.** Si la zone non-aedificandi a été imposée dans un arrêté particulier de la Députation permanente visant à sécuriser un puits et ses abords, elle doit être regardée comme une servitude légale d'intérêt public s'imposant à tous. Toute demande de modification implique de demander la modification de l'arrêté, selon les dispositions réglementaires minières. Pour les mines encore concédées, le concessionnaire doit être entendu et marquer son accord.

2. **Demande de modification des dimensions de la zone et des contraintes particulières.** L'autorité compétente peut fixer les dimensions plus précises de la zone non-aedificandi, sur avis favorable de l'Administration qui a en charge les affaires minières, sur base d'une étude géotechnique à fournir par le demandeur. Cette étude doit, au minimum :

   a) prendre en compte les caractéristiques géométriques et techniques du puits et de ses remblais, les caractéristiques géotechniques des terrains encaissants et les surcharges existant sur ces terrains;
   b) fixer explicitement les hypothèses liées à la situation et aux caractéristiques locales, connues et inconnues;
   c) préciser le facteur de sécurité retenu en fonction de ces hypothèses;
   d) déterminer, sur ces bases, de manière explicite, les dimensions potentielles (rayon et pente de la génératrice du cône) de l'effondrement qui résulterait de la ruine des parois du puits, celui-ci étant supposé vide (situation potentielle de débourrage ou de tassement important des remblais). Le périmètre de la zone est calculé au niveau de la surface du sol en place;
   e) si la position précise de la tête du puits n'est pas connue (puits non visible, plans imprécis, recherches infructueuses,...), il y a lieu d'affecter le périmètre d'un facteur de sécurité adapté et de concevoir le projet pour qu'il puisse au moins garantir l'intégrité physique de ses occupants en cas d'accident;
   f) préciser les mesures à préconiser pour la stabilité de la construction et de ses impétrants, tant au niveau des fondations que des mesures à prendre pour éviter les infiltrations d'eau localisées.

3. **Etablissement d'installations à l'intérieur de la zone non-aedificandi**. L'établissement de fondations de bâtiments ou de structures quelconques peut être autorisé vers le pourtour intérieur

de la zone non-aedificandi, voire en travers de celle-ci, s'il n'est pas possible de procéder autrement et si les fondations sont conçues de telle manière qu'elles continuent à assurer la stabilité de la construction en cas d'affaissement maximal. Un dossier démontrant la stabilité du projet doit être fourni au préalable.

4. **Orifice du puits sur le terrain-Contraintes afférentes.** Si l'orifice du puits ou de l'issue se trouve sur le bien considéré, les conditions suivantes sont de rigueur :

   a) les têtes de puits, issues de galerie et leur dispositif de sécurisation doivent rester visibles en tout temps (cf. avis du Conseil des Mines du 1er octobre 1935). Il est donc interdit d'établir par-dessus quelque construction que ce soit, même provisoire, de même qu'il est interdit de les recouvrir de matériaux ou de déchets divers ainsi que de détruire ou de modifier ces dispositifs, même pour les remplacer par d'autres. Ils doivent rester accessibles en tout temps au concessionnaire et à l'Administration régionale chargée de leur surveillance;

   b) là où le dispositif de sécurisation d'un ouvrage (borne, dalle de béton, grille, mur,...) a été imposé par l'acte de concession ou par un arrêté de la Députation permanente, il a le statut de servitude légale d'intérêt public et il s'impose à tous. Il ne peut être modifié qu'après modification de l'arrêté, le concessionnaire devant être entendu dans la procédure;

   c) les puits et issues de concessions, existantes ou retirées, restent soumis à la surveillance de l'Administration en charge des affaires minières. Cette surveillance s'applique également à tous les puits et ouvrages miniers antérieurs à l'octroi de la concession et situés dans son périmètre, même non figurés sur plans. Le concessionnaire reste responsable de leur sécurisation;

   d) depuis l'entrée en vigueur de la loi du 15 juin 1911 sur les mines et ainsi qu'il a été confirmé par la jurisprudence constante du Conseil d'Etat, les puits ou galeries d'une mine concédée ne peuvent être vendus avec le terrain qui les enclave, sans l'autorisation du Gouvernement, obtenue dans les formes prescrites pour la cession des concessions. Tout acte comportant une clause de vente d'un ouvrage minier ou en transférant la responsabilité à l'acheteur est donc sans valeur légale;

   e) il interdit à toute personne étrangère à l'exploitation ou à leur surveillance de pénétrer dans les travaux souterrains d'une mine abandonnée, que la concession existe ou aie été retirée. L'accès doit en être empêché par un dispositif efficace. On ne peut donc utiliser ces ouvrages aux fins d'évacuation d'eau, de "remises", pour la cultures de champignons ou des visites touristiques. Le propriétaire d'un terrain renfermant une issue ne peut en autoriser l'accès à des tiers;

5. **Présence potentielle de puits très anciens non connus.** S'il existe un risque de rencontrer d'anciens puits non connus sur plans sur le terrain concerné, ce qui pourrait être le cas pour les terrains en cause, les conditions suivantes sont à respecter :

   a) l'attention du demandeur est attirée sur le risque de rencontrer d'anciens puits non connus de l'Administration et sur la nécessité de rechercher ou d'être attentif aux indices pouvant en indiquer la présence : petits terrils ou haldes, traces de maçonnerie (parfois avec une voûte de briques), dépression en forme de cuvette ou d'entonnoir, traces dans les terrassements et fouilles (maçonneries circulaire, elliptique ou rectangulaire, taches de remblais de mêmes formes,...);

   b) dans le cas où un tel ouvrage serait rencontré, le demandeur prendra contact avec la Cellule Sous-sol/Géologie de la Direction générale des Ressources naturelles et de l'Environnement, afin de déterminer s'il y a lieu à préconiser de prendre des mesures de sécurisation particulières dans le cadre des travaux , ou s'il y a lieu à application des dispositions de l'arrêté

royal du 5 mai 1919 portant règlement de police des mines, minières et carrières souterraines (art. 1 à 4);

c) en cas de découverte d'un tel ouvrage, les fondations et la construction devront être adaptées de manière de manière à parer aux conséquences du débourrage ou de l'effondrement accidentel du puits et de ses abords;

d) autant que possible, le demandeur s'assurera au préalable de la continuité des remblais du puits;

e) pour autant que cela soit possible, des dispositions seront prises pour que la tête du puits reste toujours accessible, de manière à permettre le contrôle de la hauteur des remblais et un complément de remblais si nécessaire;

f) le demandeur est renvoyé, pour plus de détails, aux **points 1.3. et 1.6.** du document joint en annexe ("*Mines, minières et carrières souterraines en Région wallonne - Risques associés et contraintes administratives*" – document du 13 mars 2006).

Du point de vue des carrières souterraines et des minières de fer.

En ce qui concerne la problématique des carrières souterraines et des minières de fer, je ne puis remettre d'avis réglementaire, celles-ci n'étant plus soumises à la police administrative. Dans le cas présent, en l'absence de telles exploitations, **il n'y a pas lieu à émettre de recommandations particulières**.

Mes services restent à votre disposition pour toute information complémentaire.

Je vous prie de croire, Monsieur PILAWSKI, à l'assurance de ma considération la meilleure.

Ing. B. BEQUET,



Directeur

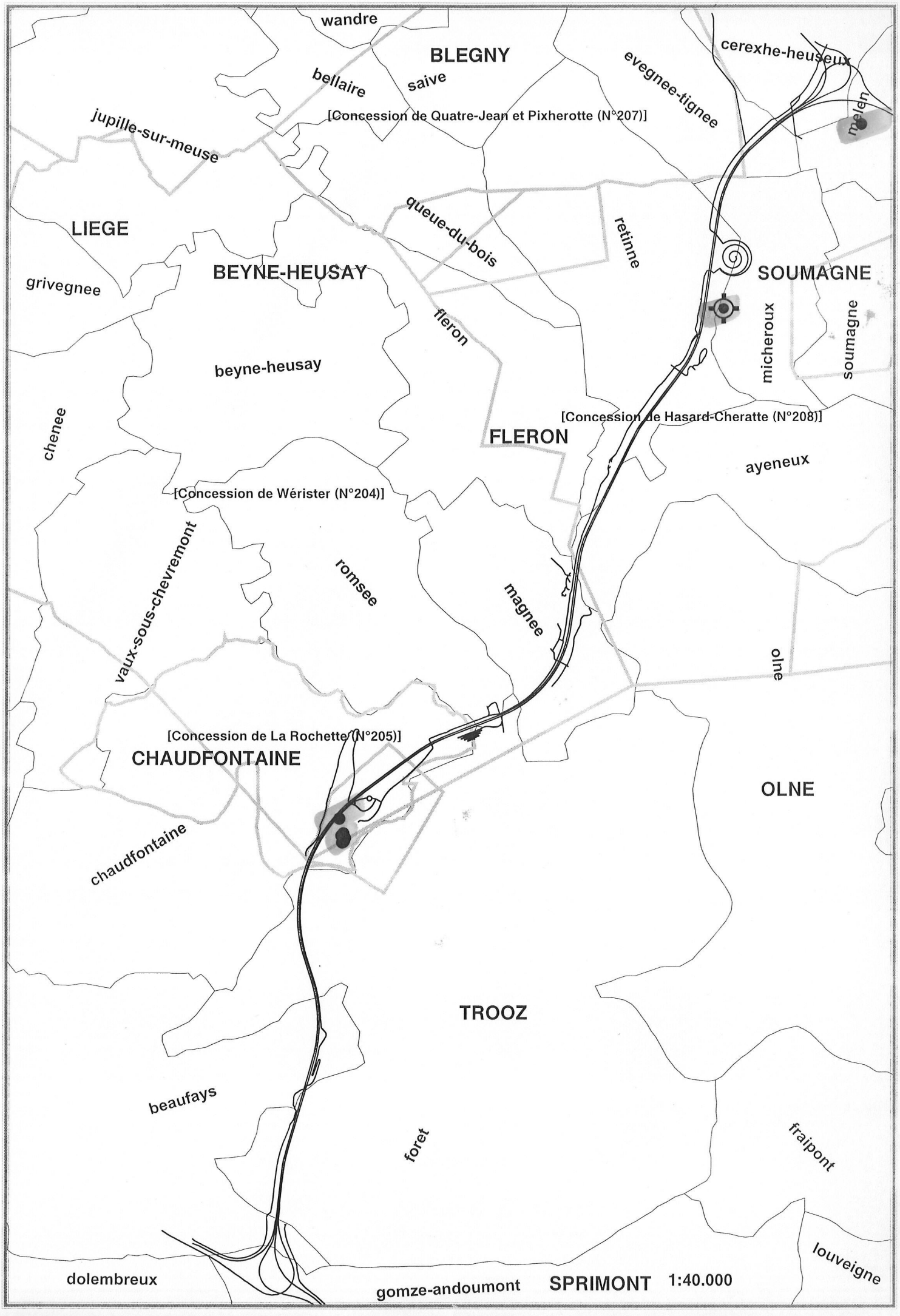
Réserves. Les renseignements fournis ci-le sont sur base des dossiers et archives "mines", "minières" et "carrières souterraines" tels qu'aujourd'hui détenus et gérés par la Division de la Prévention et des Autorisations (il s'agit des archives de l'ex-Administration des Mines nationale, telles que transmises au Service des Ressources du Sous-sol du Ministère de la Région wallonne après la régionalisation, vers 1985, ainsi que des données recueillies depuis par la Région).

Les données fournies le sont sous réserve de leur précision. Considérant l'ancienneté de l'industrie minière en Région wallonne (depuis le début du XIIIème siècle) et le fait que la tenue de plans n'est exigée que depuis la fin du XVIIIème siècle pour les mines et 1935 pour les carrières souterraines, elles ne peuvent, en aucun cas, être considérées comme exhaustives.

D'autres sources d'informations existent, notamment et non exhaustivement : les Archives de l'Etat (nombreuses données disponibles dans les différents fonds : Archives provinciales, Archives communales, Archives de l'Administration des Mines, Fonds Cartes et Plans, etc); les Archives générales du Royaume à Bruxelles; les archives des communes concernées (en dépôt dans les administrations communales ou aux Archives de l'Etat); les archives provinciales; les archives du Service Géologique de Belgique; les archives des concessionnaires de mines; les archives industrielles détenues par certaines associations ou universités; diverses publications, etc.

Les informations fournies ne concernent que les travaux souterrains de mines, minières et carrières, au sens de la loi du 21 avril 1810 sur les mines. Elles ne prennent pas en compte les cavités naturelles (karst) ni les travaux souterrains civils ou militaires.

Agent(s) traitant(s) : J.-M. BAMBONEYEHO, Attaché, Géologue- ☎ 081/33.61.75 - e-mail: JM.Bamboneyeho@mrw.wallonie.be
Responsable de Cellule : Ir. D. PACYNA, Attaché, Ingénieur des Mines - ☎ 081/33.61.28 - e-mail : D.Pacyna@mrw.wallonie.be
Chef de Service : Ing. B. BEQUET, Directeur - ☎ 081/33.61.34 - e-mail : B.Bequet@mrw.wallonie.be
Chef de Division : Ir. B. PENDEVILLE, Inspecteur général - ☎ 081/33.61.03 - e-mail : B.Pendeville@mrw.wallonie.be


wandre
BLEGNY
bellaire
saive
evegnee-tignee
cerexhe-heuseux
melen
jupille-sur-meuse
[Concession de Quatre-Jean et Pixherotte (N°207)]
LIEGE
queue-du-bois
retinne
SOUMAGNE
grivegnee
BEYNE-HEUSAY
fleron
micheroux
soumagne
beyne-heusay
[Concession de Hasard-Cheratte (N°208)]
chenee
FLERON
ayeneux
[Concession de Wérister (N°204)]
romsee
magnee
vaux-sous-chevremont
olne
[Concession de La Rochette (N°205)]
CHAUDFONTAINE
OLNE
chaudfontaine
TROOZ
beaufays
foret
fraipont
louveigne
dolembreux
gomze-andoumont
SPRIMONT
1:40.000

ANNEXE II.4.2.1.

COURRIER DE LA CWEPSS
CONCERNANT LES PHENOMENES KARSTIQUES

7 janvier 2002

CWEPSS
COMMISSION WALLONNE
D'ETUDE ET DE PROTECTION
DES SITES SOUTERRAINS
association sans but lucratif
pour la sauvegarde des sites karstiques
et des eaux souterraines

La CWEPSS, le 7 janvier 2002

Monsieur D. VERLAINE
Région Wallonne - MET
Avenue Blonden, 12 (9e étage)

4000 LIEGE

concerne : **Liaison autoroutière Beaufays/Fléron (E25-E48) et ses conséquences à Chaudfontaine sur les zones karstiques sous-jacentes**

Monsieur Verlaine,

Ayant découvert récemment, le projet de tracé pour la connexion autoroutière (Cerexhe-Heuseux), j'ai constaté que celui-ci franchissait la vallée de la Vesdre à Chaudfontaine à hauteur du site de la Rochette. Je me permets de vous signaler que ce massif calcaire présente des phénomènes karstiques d'un grand intérêt patrimonial en cours d'exploration et que la construction d'un viaduc entraînerait la destruction de ces sites.

La **Grotte du Chat et le Fond des Cris** en particulier sont des exemples rares, en Wallonie, de cavités actives d'origine tectonique. Elles méritent d'être étudiées plus à fond et d'être protégées.

Par ailleurs, la structure géologique très perturbée de l'endroit comme en témoigne les veines de plomb de zinc et de fer, exploitées par des minières métalliques, la karstification, les vides souterrains (d'origine naturelle et artificielle), les failles et la tectonique active sont autant d'éléments qui contribuent à l'instabilité locale du sol qui pourrait entraîner des surcoûts importants et des risques en cas de travaux de génie civil.

Je m'adresse par conséquent à vous, pour insister sur la nécessité de **reconsidérer le tracé** (en envisageant par exemple de passer plus à l'est qui serait moins « perturbant pour le karst » et moins risqué pour la stabilité de l'autoroute) de cette liaison autoroutière. Il est essentiel de tenir compte des caractéristiques **karstiques de la zone traversée** tant du point de vue patrimonial que des contraintes que le karst peut entraîner en terme d'instabilité des ouvrages de génie civil.

Je reste à votre disposition pour tout complément d'information à propos du karst dans la région de Chaudfontaine, cette zone, ainsi que l'ensemble des régions calcaires de Wallonie a fait l'objet d'un inventaire des phénomènes karstiques par notre association.

Certain que vous ne manquerez pas de tenir compte de ces quelques remarques, je vous prie d'agréer, Monsieur Verlaine l'expression de mes salutations distinguées.

Pour la CWEPSS

Georges MICHEL

ANNEXE II.4.2.2.

EUROCODE 8 :
CONCEPTION ET DIMENSIONNEMENT
DES STRUCTURES POUR LA RÉSISTANCE AU SÉISME

avril 2002

NBN-ENV 1998-1-1: 2002 NAD-E/N/F

april/avril/april 2002

Klasse-indeling: B 03
Indice de classement: B 03

Eurocode 8 : Ontwerp en dimensionering van aarschikbestendige structuren - Deel 1-1 : Algemene regels – Aardschokken en algemene voorschriften voor structuren

Belgische toepassingsrichtlijn

Deze Belgische toepassingsrichtlijn werd opgesteld door de Belgische normcommissie “Berekening van metselwerk” op 2002-01-29.

Deze Belgische toepassingsrichtlijn moet men lezen samen met NBN ENV 1998-1-1, Eurocode 8 Deel 1-1, door het Belgisch Instituut voor Normalisatie geregistreerd op 10 september 1998, en geeft de Belgische toepassingsvoorschriften voor deze NBN ENV 1998-1-1. Gedurende deze overgangsproeftijd blijven de bestaande Belgische normen van kracht, en ze zullen slechts vervangen worden door de uiteindelijke NBN-EN normen wanneer deze beschikbaar zullen zijn.

Toestemming tot uitgave: 2002

Metselwerkcommissie

Mogelijke opmerkingen kan men naar het BIN sturen

Belgisch Instituut voor Normalisatie (BIN)
Vereniging zonder Winstoogmerk
Brabançonnelaan 29
1000 Brussel
Tel: 02/738.01.11
PRK 000-0063310-66

Prijsgroep:13

Eurocode 8 :Conception et dimensionnement des structures pour la résistance au séisme - Partie 1-1 : Régles générales – Actions sismiques et exigences générales pour les structures

Document d’application belge

Ce document d’application belge a été élaboré par la commission de normalisation belge “Calcul des maçonneries” le 2002-01-29.

Ce document d’application belge doit être lu avec la NBN ENV 1998-1-1, Eurocode 8, partie 1-1, norme belge enregistrée par l’Institut Belge de Normalisation le 10 novembre 1998, et donne les spécifications belges relatives à cette NBN ENV 1998-1-1. Durant la période d’essai, les normes existantes belges restent en vigueur, et elles ne seront remplacées par les normes NBN EN définitives que lorsque celles ci seront disponibles.

Autorisation de publication: 2002

Commission: Maçonnerie

Adresser les observations éventuelles à l’IBN

Institut Belge de Normalisation (IBN)
Association sans but lucratif
Avenue de la Brabançonne 29
1000 Bruxelles
Tél: 02/738.01.11
CCP 000-0063310-66

Prix groupe:13

Table des matières

I. Remarques préliminaires.

I.1. Applicabilité de l'ENV 1998 (Eurocode 8)
I.2. Structure du DAN
I.3. Portée du Document.

II. Règles.

PARTIE 1-1. REGLES GENERALES. ACTIONS SISMIQUES ET PRESCRIPTIONS GENERALES POUR LES STRUCTURES.

3.2. Classification des sols de fondation

4.1. Zones de sismicité.

CARTE DE ZONATION.

CRITERE D'EXEMPTION

Annexe A(Informative). Correspondances entre les trois principaux types de sol définis dans l'EC-8 et les paramètres géotechniques.
Annexe B(Normative) Liste des Communes Belges et zones sismiques correspondantes.
Annexe C(Informative). Etablissement de la carte d'aléa sismique de la Belgique.

AUTEURS DU DAN.

Le présent DAN a été préparé par un Comité composé de MM. J.BAERT(Procter & Gamble), V.CABY(MET), T.CAMELBEEK(Observatoire Royal de Belgique), J-F.CADORIN(ULg), V.deVILLE(Beg), D.JONGMANS(ULg), G.LABEEUW(MCI), LEGRAND(CSTC), D.LEYNAUD(ULg), A.LOTHAIRE(Beg), C.MERTENS(CSTC), J-D.RENARD(Tractebel), P.SPEHL(Seco) et Y.ZACZEK(Tractebel) et présidé par A.PLUMIER(ULg).

I. REMARQUES PRELIMINAIRES.

I.1. APPLICABILITE DE L'ENV 1998 (EUROCODE 8).

L'ENV 1998 complété par le présent DAN est la Norme d'application en Belgique pour la conception et le dimensionnement des structures pour la résistance aux séismes. L'ENV 1998 est adopté dans son intégralité et les valeurs entre crochets (« box values ») sont acceptées, à l'exception de celles explicitement redéfinies par le présent DAN.

I.2. STRUCTURE DU DAN.

Le DAN est constitué :
-de Règles énoncées avec comme référence le numéro de paragraphe de l'ENV 1998 qu'elles modifient ou complètent.
-d'Annexes Normatives complétant le fondement des Règles.
-d'Annexes Informatives expliquant le fondement des Règles.

I.3. PORTEE DU DOCUMENT.

L'utilisateur est tenu à un usage circonstancié du document, qui doit être associé à son propre jugement d'ingénieur ou d'architecte et qui doit tenir compte de la destination et de l'environnement des ouvrages.
Le Comité qui a préparé le présent DAN a effectué tous les efforts raisonnables nécessaires pour aboutir à un document efficace et fondé. Cependant, l'utilisateur doit être conscient que le domaine traité fait encore l'objet de recherches qui pourraient amener à des révisions du DAN. Cette situation ne peut être reprochée au Comité.

II. REGLES.

PARTIE 1-1. REGLES GENERALES. ACTIONS SISMIQUES ET PRESCRIPTIONS GENERALES POUR LES STRUCTURES.

3.2. Classification des sols de fondation

Une correspondance entre la classification des sols et les paramètres géotechniques fournis par des essais au pénétromètre et au pressiomètre est donnée en Annexe A .

La consultation d'autres documents, tels que les cartes géotechniques, peuvent aider l'auteur de projet à sélectionner le type de sol.

4.1. Zones de sismicité.

CARTE DE ZONATION.

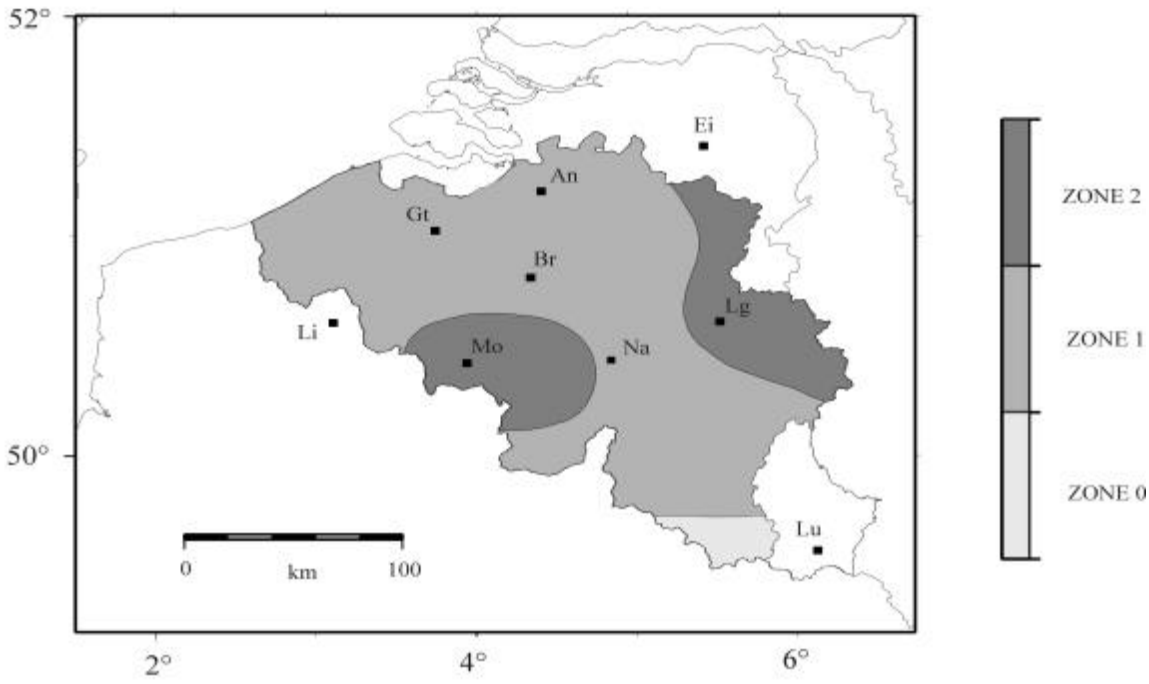
(1) La carte de zonation sismique de la Belgique est donnée à la Figure 1. La Belgique comporte 3 zones où les accélérations horizontales de calcul sur le rocher(PGA ou Peak Ground Acceleration) sont respectivement :

Zone sismique 0 : Pas d'accélération significative

Zone sismique 1 : PGA = 0,05 g (0,50 m/s^2)

Zone sismique 2 : PGA = 0,10 g (1,00 m/s^2)

Figure 1. Carte de zonation sismique de la Belgique



La liste des communes belges avec l'indication de la zone sismique est fournie en Annexe B

Dans l'ENV 1998, l'aléa sismique est défini par l'« accélération efficace du sol a_g ou EPA», L'accélération efficace (EPA pour Effective Peak Acceleration) est déduite de la valeur de l'accélération maximale (PGA) en utilisant la relation:
EPA = PGA * 0,7

Les valeurs d'accélération efficace du sol sont dans les zones sismiques 1 et 2:
Zone 0 : pas d'accélération significative
Zone 1 : a_g=0,035 g
Zone 2 : a_g=0,070 g

(3)La carte de zonation est basée sur une étude d'alea sismique avec une probabilité de non dépassement de 90% sur 50 ans (période de retour de 475 ans). Des explications relatives à l'établissement de la carte d'alea sismique sont données à l'Annexe C.

CRITERE D'EXEMPTION

(5) Il est nécessaire d'appliquer les prescriptions et vérifications de l'ENV 1998 lorsque l'accélération de calcul a_g x γ_I x S du sol sur lequel est fondée la construction n'est pas négligeable. Cette obligation de vérification est liée au type de sol (facteur S), à la catégorie d'importance de la construction (facteur γ_I) et à la zone sismique – Cfr. Tableau ci-dessous. Cette obligation peut être levée si une étude détaillée de l'aléa sismique le justifie.

Tableau : Type de sol de fondation pour lesquels les vérifications sismiques sont obligatoires, en fonction de la zone sismique et de la catégorie d'importance du bâtiment.

Catégorie d'importance de la structure**	Zone sismique		
	0	1	2
I		A, B, C, (3)*, (5)*	A, B; C, (3)*, (5)*
II		C, (3)*, (5)*	C, (3)*,(5)*
III		C, (3)*, (5)*	C, (3)*, (5)*
IV			

*(3) et (5) correspondent aux circonstances de sol définies respectivement aux paragraphes 4.2.2.(3) et 4.2.2.(5) de l'ENV1998.

**Les catégories d'importance des bâtiments sont définies dans la Partie 1.2 de l'ENV 1998, dans le tableau 3.3 du paragraphe 3.7.

ANNEXE A. (Informative)

CORRESPONDANCES ENTRE LES TROIS PRINCIPAUX TYPES DE SOL DEFINIS DANS L'EC-8 ET LES PARAMETRES GEOTECHNIQUES.

Catégories de site dans l'EC-8		**Données géotechniques**			
Catégorie de site	*Description*	*Type de sol*	*Pénétromètre statique : Résistance (MPa)*	*Pressiomètre (MPa): Module*	*Pression limite*
A **Sols de bonne à très bonne résistance mécanique**	Rocher ou autre formation géologique caractérisée par une vitesse Vs>800 m/s, comportant une couche superficielle d'au plus 5m de matériau moins résistant.	**---**	**---**	**> 100**	**> 5**
	Dépôts raides de sable, de gravier et d'argile surconsolidée, d'au moins quelques dizaines de mètres d'épaisseur, caractérisés par une augmentation progressive des propriétés mécaniques avec la profondeur (avec Vs ≥400 m/s à 10 m de profondeur).	sols granulaires compacts --- sols cohérents (argiles ou marnes dures)	**> 15** à partir de 10 m de prof. --- **> 5** à partir de 10 m de prof.	**> 20** à partir de 10 m de prof. --- **> 25** à partir de10 m de prof.	**> 2** à partir de 10 m de prof.
B **Sols de résistance mécanique moyenne**	Dépôts profonds de sable de densité moyenne, de gravier ou d'argile moyennement raide, ayant des épaisseurs de quelques dizaines à plusieurs centaines de mètres, caractérisés par Vs ≥200 m/s à 10 m de profondeur, augmentant jusqu'à 350 m/s au moins à une profondeur de 50 m.	sols granulaires moyennement compacts --- sols cohérents moyennement consistants et craies tendres	**5 à 15** à partir de 10 m de prof. et **> 15** à partir de 50 m --- **1,5 à 5** à partir de 10 m de prof. et **> 5** à partir de 50 m	**6 à 20** à partir de10 m de prof. et >**20** à partir de 50 m --- **5 à 25** à partir de10 m de prof et **> 25** à partir de 50 m	**1 à 2** à partir de10 m de prof. et **>2** à partir de 50 m --- **0,5 à 2** à partir de10 m de prof. et **> 2** à partir de 50 m
C **Sols de faible résistance mécanique**	Dépôts de sol lâche, sans cohésion, avec ou sans couches cohérentes molles, caractérisés par Vs<200 m/s sur les premiers 20 mètres. Dépôts comprenant une majorité de sols cohérents de raideur faible à moyenne, caractérisés par Vs<200 m/s sur les premiers 20 mètres.	sols granulaires lâches --- sols cohérents mous (argiles molles ou vases) et craies altérées	**< 5** sur les premiers 20m. --- **< 1,5** sur les premiers 20m.	**< 6** sur les premiers 20 m. --- **< 5** sur les premiers 20 m.	**< 1** sur les premiers 20 m. --- **< 0,5** sur les premiers 20 m.

NB : Pour les autres catégories de sites (cas spéciaux de l'Eurocode 8 définis aux paragraphes 4.2.2.(3), 4.2.2.(4), 4.2.2.(5) de la Partie 1.1), une étude détaillée est requise.

ANNEXE B. (NORMATIVE)

Liste des communes belges avec indication de la zone sismique

Région bruxelloise	1

Région flamande		**Région wallonne**	
AALST	1	AISEAU-PRESLES	2
AALTER	1	AMAY	1
AARSCHOT	1	AMEL	2
AARTSELAAR	1	ANDENNE	1
AFFLIGEM	1	ANDERLUES	2
ALKEN	1	ANHEE	1
ALVERINGEM	1	ANS	2
ANTWERPEN	1	ANTHISNES	2
ANZEGEM	1	ANTOING	1
ARDOOIE	1	ARLON	0
ARENDONK	1	ASSESSE	1
AS	2	ATH	2
ASSE	1	ATTERT	0
ASSENEDE	1	AUBANGE	0
AVELGEM	1	AUBEL	2
BAARLE-HERTOG	1	AWANS	2
BALEN	1	AYWAILLE	2
BEERNEM	1	BAELEN	2
BEERSE	1	BASSENGE	2
BEERSEL	1	BASTOGNE	1
BEGIJNENDIJK	1	BEAUMONT	2
BEKKEVOORT	1	BEAURAING	1
BERINGEN	1	BEAUVECHAIN	1
BERLAAR	1	BELOEIL	2
BERLARE	1	BERLOZ	1
BERTEM	1	BERNISSART	2
BEVER	1	BERTOGNE	1
BEVEREN	1	BERTRIX	1
BIERBEEK	1	BEYNE-HEUSAY	2
BILZEN	2	BIEVRE	1
BLANKENBERGE	1	BINCHE	2
BOCHOLT	2	BLEGNY	2
BOECHOUT	1	BOUILLON	1
BONHEIDEN	1	BOUSSU	2
BOOM	1	BRAINE-L'ALLEUD	2
BOORTMEERBEEK	1	BRAINE-LE-CHATEAU	2
BORGLOON	2	BRAINE-LE-COMTE	2
BORNEM	1	BRAIVES	1
BORSBEEK	1	BRUGELETTE	2
BOUTERSEM	1	BRUNEHAUT	1
BRAKEL	1	BULLINGEN	2
BRASSCHAAT	1	BURDINNE	1
BRECHT	1	BURG-REULAND	1
BREDENE	1	BUTGENBACH	2
BREE	2	CELLES	1
BRUGGE	1	CERFONTAINE	2
BUGGENHOUT	1	CHAPELLE-LEZ-HERLAIMONT	2
DAMME	1	CHARLEROI	2

DE HAAN	1	CHASTRE	2
DE PANNE	1	CHATELET	2
DE PINTE	1	CHAUDFONTAINE	2
DEERLIJK	1	CHAUMONT-GISTOUX	1
DEINZE	1	CHIEVRES	2
DENDERLEEUW	1	CHIMAY	1
DENDERMONDE	1	CHINY	0
DENTERGEM	1	CINEY	1
DESSEL	1	CLAVIER	1
DESTELBERGEN	1	COLFONTAINE	2
DIEPENBEEK	2	COMBLAIN-AU-PONT	2
DIEST	1	COMINES	1
DIKSMUIDE	1	COURCELLES	2
DILBEEK	1	COURT-SAINT-ETIENNE	2
DILSEN-STOKKEM	2	COUVIN	1
DROGENBOS	1	CRISNEE	2
DUFFEL	1	DALHEM	2
EDEGEM	1	DAVERDISSE	1
EEKLO	1	DINANT	1
ERPE-MERE	1	DISON	2
ESSEN	1	DOISCHE	1
EVERGEM	1	DONCEEL	2
GALMAARDEN	1	DOUR	2
GAVERE	1	DURBUY	1
GEEL	1	ECAUSSINNES	2
GEETBETS	1	EGHEZEE	1
GENK	2	ELLEZELLES	1
GENT	1	ENGHIEN	2
GERAARDSBERGEN	1	ENGIS	2
GINGELOM	1	EREZEE	1
GISTEL	1	ERQUELINNES	2
GLABBEEK	1	ESNEUX	2
GOOIK	1	ESTAIMPUIS	1
GRIMBERGEN	1	ESTINNES	2
GROBBENDONK	1	ETALLE	0
HAACHT	1	EUPEN	2
HAALTERT	1	FAIMES	1
HALEN	1	FARCIENNES	2
HALLE	1	FAUVILLERS	1
HAM	1	FERNELMONT	1
HAMME	1	FERRIERES	2
HAMONT-ACHEL	2	FEXHE-LE-HAUT-CLOCHER	2
HARELBEKE	1	FLEMALLE	2
HASSELT	1	FLERON	2
HECHTEL-EKSEL	2	FLEURUS	2
HEERS	2	FLOBECQ	1
HEIST-OP-DEN-BERG	1	FLOREFFE	2
HEMIKSEM	1	FLORENNES	2
HERENT	1	FLORENVILLE	0
HERENTALS	1	FONTAINE-L'EVEQUE	2
HERENTHOUT	1	FOSSES-LA-VILLE	2
HERK-DE-STAD	1	FRAMERIES	2
HERNE	1	FRASNES-LEZ-ANVAING	1
HERSELT	1	FROIDCHAPELLE	2
HERSTAPPE	2	GEDINNE	1
HERZELE	1	GEER	1

HEUSDEN-ZOLDER	1
HEUVELLAND	1
HOEGAARDEN	1
HOEILAART	1
HOESELT	2
HOLSBEEK	1
HOOGLEDE	1
HOOGSTRATEN	1
HOREBEKE	1
HOUTHALEN-HELCHTEREN	2
HOUTHULST	1
HOVE	1
HULDENBERG	1
HULSHOUT	1
ICHTEGEM	1
IEPER	1
INGELMUNSTER	1
IZEGEM	1
JABBEKE	1
KALMTHOUT	1
KAMPENHOUT	1
KAPELLEN	1
KAPELLE-OP-DEN-BOS	1
KAPRIJKE	1
KASTERLEE	1
KEERBERGEN	1
KINROOI	2
KLUISBERGEN	1
KNESSELARE	1
KNOKKE-HEIST	1
KOEKELARE	1
KOKSIJDE	1
KONTICH	1
KORTEMARK	1
KORTENAKEN	1
KORTENBERG	1
KORTESSEM	2
KORTRIJK	1
KRAAINEM	1
KRUIBEKE	1
KRUISHOUTEM	1
KUURNE	1
LAAKDAL	1
LAARNE	1
LANAKEN	2
LANDEN	1
LANGEMARK-POELKAPELLE	1
LEBBEKE	1
LEDE	1
LEDEGEM	1
LENDELEDE	1
LENNIK	1
LEOPOLDSBURG	1
LEUVEN	1
LICHTERVELDE	1
LIEDEKERKE	1
GEMBLOUX	2
GENAPPE	2
GERPINNES	2
GESVES	1
GOUVY	1
GRACE-HOLLOGNE	2
GREZ-DOICEAU	1
HABAY	0
HAMOIR	2
HAMOIS	1
HAM-SUR-HEURE-NALINNES	2
HANNUT	1
HASTIERE	1
HAVELANGE	1
HELECINE	1
HENSIES	2
HERBEUMONT	1
HERON	1
HERSTAL	2
HERVE	2
HONNELLES	2
HOTTON	1
HOUFFALIZE	1
HOUYET	1
HUY	1
INCOURT	1
ITTRE	2
JALHAY	2
JEMEPPE-SUR-SAMBRE	2
JODOIGNE	1
JUPRELLE	2
JURBISE	2
KELMIS	2
LA BRUYERE	1
LA HULPE	1
LA LOUVIERE	2
LA ROCHE-EN-ARDENNE	1
LASNE	1
LE ROEULX	2
LEGLISE	1
LENS	2
LES BONS-VILLERS	2
LESSINES	1
LEUZE-EN-HAINAUT	2
LIBIN	1
LIBRAMONT-CHEVIGNY	1
LIEGE	2
LIERNEUX	1
LIMBOURG	2
LINCENT	1
LOBBES	2
LONTZEN	2
MALMEDY	2
MANAGE	2
MANHAY	1
MARCHE-EN-FAMENNE	1

LIER	1
LIERDE	1
LILLE	1
LINKEBEEK	1
LINT	1
LINTER	1
LOCHRISTI	1
LOKEREN	1
LOMMEL	2
LONDERZEEL	1
LO-RENINGE	1
LOVENDEGEM	1
LUBBEEK	1
LUMMEN	1
MAARKEDAL	1
MAASEIK	2
MAASMECHELEN	2
MACHELEN	1
MALDEGEM	1
MALLE	1
MECHELEN	1
MEERHOUT	1
MEEUWEN-GRUITRODE	2
MEISE	1
MELLE	1
MENEN	1
MERCHTEM	1
MERELBEKE	1
MERKSPLAS	1
MESEN	1
MEULEBEKE	1
MIDDELKERKE	1
MOERBEKE	1
MOL	1
MOORSLEDE	1
MORTSEL	1
NAZARETH	1
NEERPELT	2
NEVELE	1
NIEL	1
NIEUWERKERKEN	1
NIEUWPOORT	1
NIJLEN	1
NINOVE	1
OLEN	1
OOSTENDE	1
OOSTERZELE	1
OOSTKAMP	1
OOSTROZEBEKE	1
OPGLABBEEK	2
OPWIJK	1
OUDENAARDE	1
OUDENBURG	1
OUD-HEVERLEE	1
OUD-TURNHOUT	1
OVERIJSE	1
MARCHIN	1
MARTELANGE	1
MEIX-DEVANT-VIRTON	0
MERBES-LE-CHATEAU	2
MESSANCY	0
METTET	2
MODAVE	1
MOMIGNIES	1
MONS	2
MONT-DE-L'ENCLUS	1
MONTIGNY-LE-TILLEUL	2
MONT-SAINT-GUIBERT	1
MORLANWELZ	2
MOUSCRON	1
MUSSON	0
NAMUR	1
NANDRIN	2
NASSOGNE	1
NEUFCHATEAU	1
NEUPRE	2
NIVELLES	2
OHEY	1
OLNE	2
ONHAYE	1
OREYE	2
ORP-JAUCHE	1
OTTIGNIES-LOUVAIN-LA-NVE	1
OUFFET	1
OUPEYE	2
PALISEUL	1
PECQ	1
PEPINSTER	2
PERUWELZ	2
PERWEZ	1
PHILIPPEVILLE	2
PLOMBIERES	2
PONT-A-CELLES	2
PROFONDEVILLE	1
QUAREGNON	2
QUEVY	2
QUIEVRAIN	2
RAEREN	2
RAMILLIES	1
REBECQ	2
REMICOURT	2
RENDEUX	1
RIXENSART	1
ROCHEFORT	1
ROUVROY	0
RUMES	1
SAINTE-ODE	1
SAINT-GEORGES-SUR-MEUSE	2
SAINT-GHISLAIN	2
SAINT-HUBERT	1
SAINT-LEGER	0
SAINT-NICOLAS	2

OVERPELT	2
PEER	2
PEPINGEN	1
PITTEM	1
POPERINGE	1
PUTTE	1
PUURS	1
RANST	1
RAVELS	1
RETIE	1
RIEMST	2
RIJKEVORSEL	1
ROESELARE	1
RONSE	1
ROOSDAAL	1
ROTSELAAR	1
RUISELEDE	1
RUMST	1
SCHELLE	1
SCHERPENHEUVEL-ZICHEM	1
SCHILDE	1
SCHOTEN	1
SINT-AMANDS	1
SINT-GENESIUS-RODE	1
SINT-GILLIS-WAAS	1
SINT-KATELIJNE-WAVER	1
SINT-LAUREINS	1
SINT-LIEVENS-HOUTEM	1
SINT-MARTENS-LATEM	1
SINT-NIKLAAS	1
SINT-PIETERS-LEEUW	1
SINT-TRUIDEN	1
SPIERE-HELKIJN	1
STABROEK	1
STADEN	1
STEENOKKERZEEL	1
STEKENE	1
TEMSE	1
TERNAT	1
TERVUREN	1
TESSENDERLO	1
TIELT	1
TIELT-WINGE	1
TIENEN	1
TONGEREN	2
TORHOUT	1
TREMELO	1
TURNHOUT	1
VEURNE	1
VILVOORDE	1
VLETEREN	1
VOEREN	2
VORSELAAR	1
VOSSELAAR	1
WAARSCHOOT	1
WAASMUNSTER	1
SAMBREVILLE	2
SANKT-VITH	2
SENEFFE	2
SERAING	2
SILLY	2
SIVRY-RANCE	2
SOIGNIES	2
SOMBREFFE	2
SOMME-LEUZE	1
SOUMAGNE	2
SPA	2
SPRIMONT	2
STAVELOT	2
STOUMONT	2
TELLIN	1
TENNEVILLE	1
THEUX	2
THIMISTER-CLERMONT	2
THUIN	2
TINLOT	1
TINTIGNY	0
TOURNAI	1
TROIS-PONTS	2
TROOZ	2
TUBIZE	2
VAUX-SUR-SURE	1
VERLAINE	1
VERVIERS	2
VIELSALM	1
VILLERS-LA-VILLE	2
VILLERS-LE-BOUILLET	1
VIROINVAL	1
VIRTON	0
VISE	2
VRESSE-SUR-SEMOIS	1
WAIMES	2
WALCOURT	2
WALHAIN	1
WANZE	1
WAREMME	1
WASSEIGES	1
WATERLOO	1
WAVRE	1
WELKENRAEDT	2
WELLIN	1
YVOIR	1

WACHTEBEKE	1
WAREGEM	1
WELLEN	1
WEMMEL	1
WERVIK	1
WESTERLO	1
WETTEREN	1
WEVELGEM	1
WEZEMBEEK-OPPEM	1
WICHELEN	1
WIELSBEKE	1
WIJNEGEM	1
WILLEBROEK	1
WINGENE	1
WOMMELGEM	1
WORTEGEM-PETEGEM	1
WUUSTWEZEL	1
ZANDHOVEN	1
ZAVENTEM	1
ZEDELGEM	1
ZELE	1
ZELZATE	1
ZEMST	1
ZINGEM	1
ZOERSEL	1
ZOMERGEM	1
ZONHOVEN	1
ZONNEBEKE	1
ZOTTEGEM	1
ZOUTLEEUW	1
ZUIENKERKE	1
ZULTE	1
ZUTENDAAL	2
ZWALM	1
ZWEVEGEM	1
ZWIJNDRECHT	1

ANNEXE C. (INFORMATIVE)

ETABLISSEMENT DE LA CARTE D'ALEA SISMIQUE DE LA BELGIQUE

Méthodologie

L'évaluation probabiliste de l'aléa sismique régional en Belgique est basé sur la méthodologie développée par Cornell (1968) définie à partir de trois hypothèses principales : une distribution exponentielle de la magnitude des événements (loi de Gutenberg-Richter), un temps de récurrence suivant une loi de Poisson et une sismicité répartie uniformément à l'intérieur des zones sources sismiques. Les calculs ont été effectués avec le logiciel public SEISRISK III (Bender et Perkins, 1987). Le programme calcule des valeurs d'accélération sur le rocher correspondant à une certaine probabilité de non dépassement pour une période donnée.

Données

Les données utilisées pour ce travail sont celles fournies par le catalogue de séismicité de l'Observatoire Royal de Belgique (1998). Des données géologiques et géophysiques provenant de la littérature ont également été prises en compte. Elles sont décrites dans la publication « Evaluation de l'aléa sismique en Belgique» (rapport FRIA, 1999).

Lois d'atténuation

En l'absence de loi d'atténuation spécifique à la Belgique, les relations d'atténuation fournies par Ambraseys (1995) à partir d'événements peu profonds en Europe ont été utilisées. Ces relations permettent de calculer, pour une magnitude donnée et connaissant la profondeur du foyer, une accélération horizontale en fonction de la distance épicentrale.

Résultats

Les résultats finaux sont présentés sous la forme de cartes d'accélérations (PGA : Peak Ground Acceleration) sur le rocher avec une probabilité de 90% de non dépassement sur 50 ans (période de retour de 475 ans). Dans la présente annexe C, on donne les cartes calculées en considérant une loi d'atténuation médiane et avec un écart type :

Document 1 : Carte d'accélération maximale horizontale (PGA) avec 90% de probabilité de non dépassement sur 50 ans (période de retour de 475 ans). Loi d'atténuation d'Ambraseys (1995), médiane.

Document 2 : Carte d'accélération maximale horizontale (PGA) avec 90% de probabilité de non dépassement sur 50 ans (période de retour de 475 ans). Loi d'atténuation d'Ambraseys avec écart-type (1995).

Définition des zones sismiques.

Les zones sismiques en Belgique ont été définies sur base de la carte d'aléa sismique qui prend en compte la loi d'atténuation avec un écart type (document 2 de cette annexe C) et en fixant les limites d'accélération (PGA) à 0,05 g et 0,1 g. Ces valeurs doivent être considérées comme l'aléa sismique minimum qu'il faut prendre en compte . Des valeurs de PGA plus importantes ont été calculées dans les régions de Liège et Mons (Document 2) qui sont caractérisées par des tremblements de terre superficiels. L'incertitude sur l'activité sismique dans ces régions est telle que la valeur de PGA a été limitée à 0,1 g, compte tenu de l'état actuel des connaissances. La carte de zonation sismique est présentée à la figure 1. Trois zones de niveau d'aléa sismique différent sont distinguées. L'aléa dans chaque zone est supposé constant et ne prend pas en compte les variations qui peuvent résulter des conditions géologiques locales. Le ressaut d'accélération d'une zone sismique à une autre est égal à 0,05 g en PGA, ce qui est comparable au choix effectué dans des pays voisins (France : 0,05 g en EPA,, soit 0,07 g en PGA) et nettement inférieur à certains ressauts dans des pays où de plus grands contrastes de séismicité existent (USA : 0,075 g en EPA, soit 0,1 g en PGA).

Les valeurs d'accélération (PGA) attribuées à chaque zone de la Belgique sont les suivantes :
Zone sismique 0 : PGA< 0,05 g (0,50 m/s2)
Zone sismique 1 : PGA = 0,05 g (0,50 m/s^2)
Zone sismique 2 : PGA = 0,10 g (1,0 m/s^2)
La zone 0 présente un aléa sismique considéré comme négligeable.

Selon l'Eurocode 8 en version ENV, l'aléa sismique doit être pris en compte par l' « accélération efficace du sol (a_g ou EPA)», paramètre introduit pour mieux décrire le potentiel d'endommagement du mouvement du sol que le PGA. La notion d'accélération efficace n'est cependant pas définie dans l'Eurocode 8 et il en résulte une confusion qui sera levée dans un futur proche. De nombreuses études ont été réalisées pour définir la relation entre PGA et EPA. En attendant une définition claire, l'accélération effective (EPA) est déduite de la valeur de l'accélération maximale (PGA) en utilisant la relation simplifiée suivante:

EPA = PGA * 0,7

Les valeurs d'accélération efficace du sol sont les suivantes dans les deux zones sismiques:
Zone 0 : a_g<0,035 g
Zone 1 : a_g=0,035 g
Zone 2 : a_g=0,070 g

Représentation de base de l'action sismique.

Dans l'Eurocode 8, l'action sismique est représentée par un spectre de réponse élastique défini à partir de a_g et de paramètres dépendant du sol de fondation. Les formes des spectres de réponse proposées dans la première version de l'Eurocode 8 (Figure 4.1 et Tableau 4.1) ont été abondamment critiquées et sont actuellement en cours de révision. Provisoirement, en l'absence d'études spécifiques des effets de site et de source en Belgique, on garde les paramètres actuels des spectres de l'Eurocode 8 ainsi que les recommandations pour les sites avec des conditions de sol particulières, mais on tient compte de l'évolution des

connaissances en interdisant l'application de la clause d'exemption de calcul dans le cas de constructions fondées sur des sols particuliers.

REFERENCES

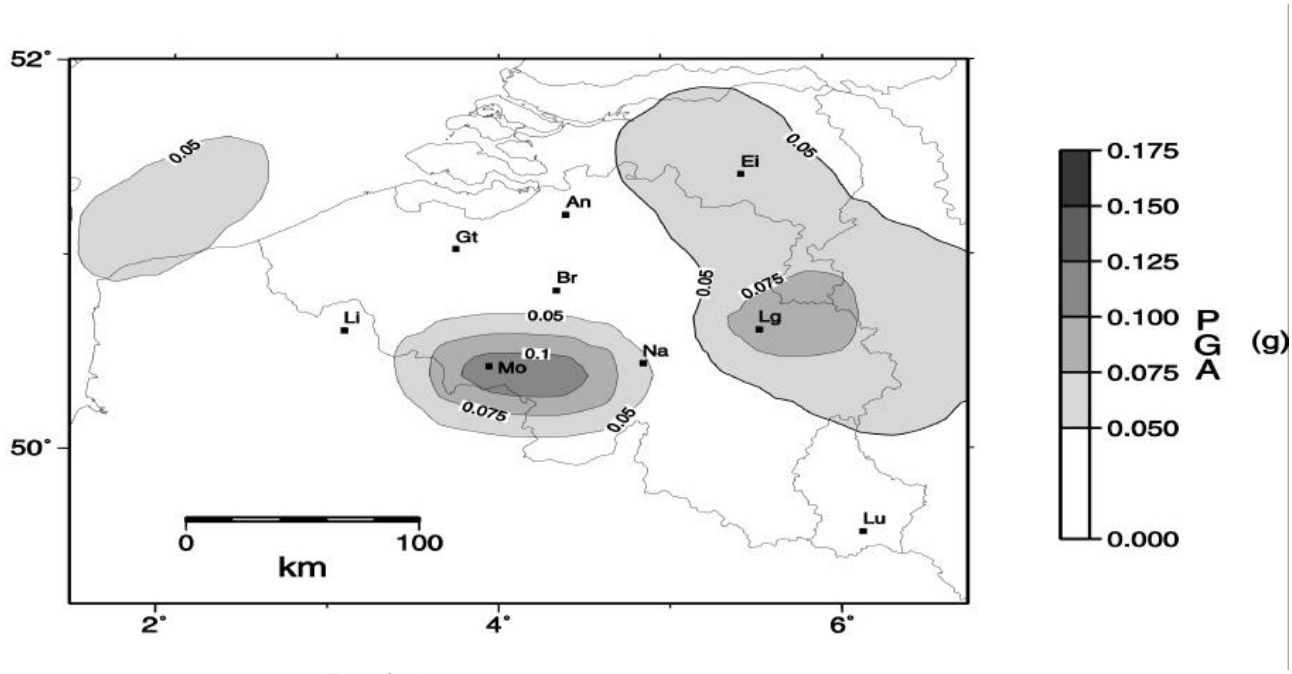
Ambraseys, N. N. (1995). The prediction of Earthquake Peak Ground Acceleration in Europe. Earthquake Engineering and Structural Dynamics, Vol. 24, 467-490.

Bender, B. & Perkins, D. M. (1987). SEISRISK III : A computer Program for Seismic Hazard Estimation. U. S. Geological Survey Bulletin 1772.

Cornell, C. A. (1968). Engineering seismic risk analysis. Bulletin of the Seismological Society of America, Vol. 58, No. 5, pp 1583-1606.

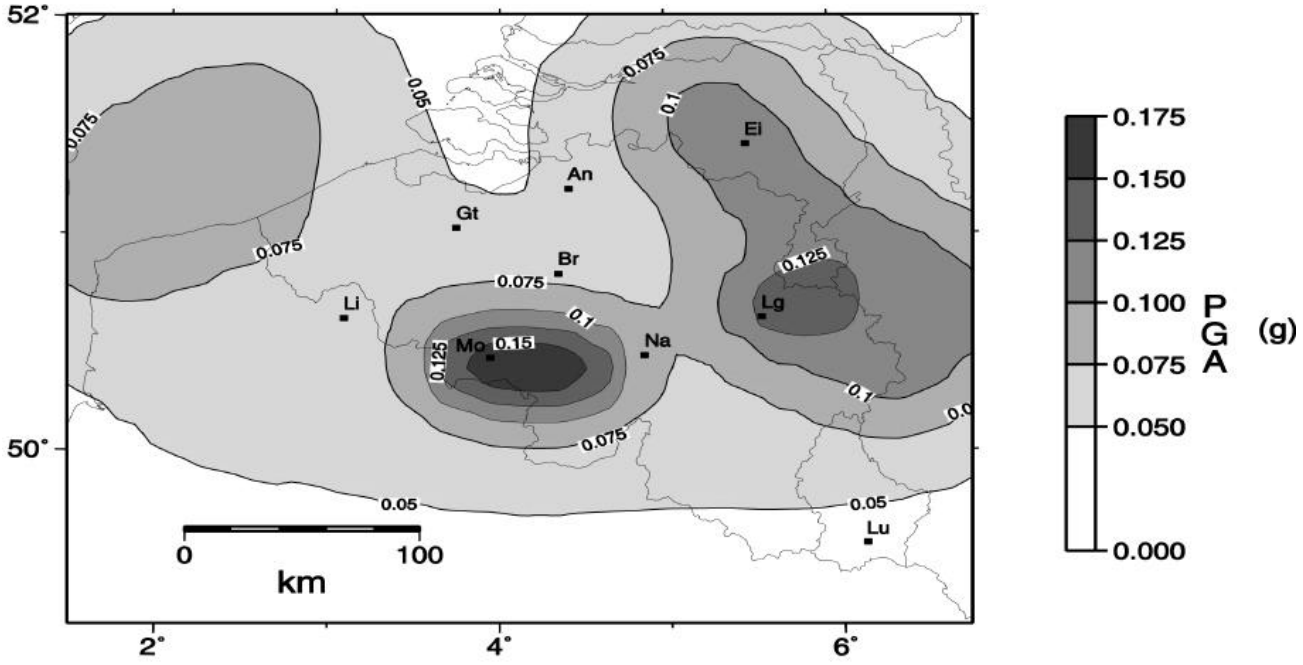
Leynaud D., Jongmans D., Teerlynck H. & Camelbeeck T., Seismic Hazard Assessment in Belgium, 20 p., soumis à Geologica Belgica.

Document 1 : Carte d'accélération maximale horizontale (PGA) avec 90% de probabilité de non dépassement sur 50 ans (période de retour de 475 ans). Loi d'atténuation d'Ambraseys (1995), médiane.



Document 2 : Carte d'accélération maximale horizontale (PGA) avec 90% de probabilité de non dépassement sur 50 ans (période de retour de 475 ans). Loi d'atténuation d'Ambraseys avec écart-type (1995).

Latitude



Longitude

ANNEXE II.5.2.1.

COURRIER DU CONTRAT RIVIERE VESDRE CONCERNANT LES IMPACTS DE LA FUTURE LIAISON

19 juillet 2006

Contrat Rivière Vesdre

19 juillet 2006

Liaison autoroutière 'Cerexhe-Heuseux-Beaufays'

Bureaux : *rue Michel de la Brassine, 7 - 4051 Chaudfontaine*
tél. : 04/361.35.33 - télécopie : 04/361.35.23
e-mail : crvesdre@tiscali.be - http://www.crvesdre.be

Siège social : *Hôtel de ville - de et à - 4800 Verviers*

COPIE

Introduction :

Les Contrats de Rivière consistent à rassembler autour d'une table tous les acteurs d'un sous-bassin hydrographique, ici celui de la Vesdre, en vue de définir ensemble un programme d'actions destinées en priorité à restaurer la qualité des cours d'eau.
En résumé, le Contrat de Rivière s'articule autour de la concertation et s'appuie sur la coordination entre les différents gestionnaires de cours d'eau. Il instaure un dialogue entre les citoyens et l'administration et responsabilise et solidarise tous les acteurs liés au sous-bassin hydrographique.

Pour la Vesdre, le Contrat de Rivière existe, dans sa phase exécutoire, depuis plus de 3 ans. Un programme d'actions avait été mis en place en octobre 2003 et comportait 279 actions en faveur de la rivière et de ses affluents. Il vient d'être renouvelé en juin de cette année par un programme de plus de 700 actions distinctes liées à la gestion de l'eau dans le sous-bassin. Ce nouveau programme reprend, en plus des nouvelles actions, tant les actions non encore réalisées que les actions continues du premier programme. Toutes ces actions rassemblent et concernent près de 80 partenaires, qu'ils soient associations, administrations régionales, provinciale ou communales, intercommunales, entreprises, écoles et universités, ou autres.

Objectifs du CRVesdre :

Depuis son lancement les objectifs du Contrat de Rivière Vesdre sont, entre autres :

-Amélioration de la qualité des eaux de surface et souterraines
-Gestion des déchets en relation avec le milieu aquatique
-Gestion des pollutions accidentelles
-Gestion des écosystèmes aquatiques (aspects hydraulique et écologique)
-Gestion de la rivière et des affluents
-Gestion des inondations et problèmes hydrauliques
-Gestion du paysage
-Mise en valeur et développement du patrimoine culturel, artistique et historique lié à l'eau

COPIE

Remarques Générales :

L'ensemble des éléments repris dans cette note a pour but d'informer sur l'état de la situation pour les différents milieux traversés et pour lesquels le Contrat de Rivière Vesdre a connaissance.

Pour l'ensemble des points, nous pouvons limiter les actions positives prioritaires à :

*l'aménagement du bas du Géloury dans le but d'une valorisation majoritairement piscicole
Lors de l'étude du rond-point prévu au niveau de la N61, étudier et réaliser l'aménagement permettant la remontée du poisson.

*la sauvegarde/mise en valeur du site de la Blanche Plombière (cf réunions antérieures).
Au stade actuel du projet pour le site de la Blanche Plombière, il y aurait un pavillon où seraient mis en valeur l'industrie extractive et la métallurgie du zinc. Un parcours serait également créé pour rejoindre les sites particuliers (mines de cuivre-zinc, piton de la Rochette, alunière)

Pour les autres points soulevés, nous ne pouvons qu'attirer l'attention sur :

Pendant les travaux :

*risques de rejets d'alluvions dans les cours d'eau et/ou sites karstiques y compris les rejets liés aux centrales à béton

Au niveau du projet :

*l'évacuation des eaux pluviales via bassin d'orage permet d'éviter les débits excessifs dans les cours d'eau. Ces bassins devraient respecter les règles d'intégration paysagère avec un plan d'eau permanent, un aspect naturel et l'emploi de bentonite. Le plan d'eau devrait être muni d'un déshuileur qui pourrait retenir une partie des polluants venant de la circulation routière.
Actuellement, d'après nos informations antérieures, les déshuileurs n'ont comme but que de retenir une pollution accidentelle et sont by-passés lors d'orage.
Il serait intéressant d'envisager la possibilité d'aller plus loin avec un déshuileur reprenant les huiles lessivées lors d'orage et une rétention des métaux lourds.
Il est vrai que les ruisseaux concernés par le tracé sont assez pollués mais la mise en œuvre du Plan d'Assainissement par Sous-bassin Hydrographique permet d'envisager un avenir meilleur.
En résumé, les zones plus sensibles sont liées à la présence :
-de chantoirs
-de zones humides intéressantes
-d'une zone piscicole
-des zones calaminaires

*toujours pour les bassins d'orage, le suivi de l'évolution des bassins d'orage en tant que zone humide participant au maillage écologique et y interdire tout rejet d'égout

*la préservation d'un maximum de milieux intéressants au niveau de la préservation des espèces faunistiques et floristiques présentes mais aussi au niveau du maillage écologique constitué.

COPIE

Il faut remarquer que la bretelle Cerexhe-Heuseux-Beaufays traverse ou passe à proximité de sites particulièrement intéressants tels que :
-site calaminaire du Bois les Dames[1]
-site calaminaire du Bois de la Rochette[1]

Plusieurs sites proches avaient été relevés par le Plan Communal de Développement de la Nature de Chaudfontaine (voir cartes annexes) :
-zone humide de la vallée du Géloury (chemin de la Nôle) à Chaudfontaine (point 2)
-zone humide du bief de la Rochette à Chaudfontaine (point 9)
-zone humide de la Croix Michel à Beaufays (point 18)
-étang de la Providence à Beaufays (point 15)
-étang de l'Abbaye de Beaufays (point 16)

*le maintien des cours d'eau à ciel ouvert (éviter la canalisation)

*le respect de l'objectif d'atteinte du bon état général de l'ensemble des masses d'eau concernées pour 2015 (Directive Cadre 'Eau')

[1] Voir : « Les sites calaminaires dans le bassin de la Vesdre », CRVesdre, CRVesdre

COPIE

Remarques particulières :

A-
Ruisseau de Sainry (affluent du Bois Lemoine)
*Etat de la situation :
-caractéristique : cours d'eau Non Classé
-impact du tracé : passant à proximité de la tête du ruisseau au niveau de la rue de Beaufays et de la rue de Trooz ; un bassin d'orage est prévu au niveau du rond-point (route sous l'Abbaye)
-masse d'eau concernée : VE18R avec risque de ne pas atteindre le bon état pour 2015 (Directive Cadre Eau)

et

B-
Ruisseau du Bois Lemoine (n° :4-15)
*Etat de la situation :
-caractéristique : cours d'eau Non Classé (pour le tronçon concerné)
-impact du tracé : au niveau de la tranchée couverte du Bois Lemoine
-masse d'eau concernée : VE18R avec risque de ne pas atteindre le bon état

*Remarques particulières :
Les points soulevés concernent :
*l'impact du bassin d'orage sur l'écoulement du ruisseau de Sainry ou du Bois Lemoine
*l'éventuelle canalisation du Bois Lemoine au niveau de la tranchée couverte
*la présence d'un étang relevé par le PCDN de Chaudfontaine comme intéressant et méritant un statut de protection (étang de la Providence – carte annexe : point 16)
*la proximité de sites karstiques entre la rue Sainry et le Bois Lemoine

C-
Ruisseau de la Waltinne (n° :4-06)
*Etat de la situation :
-caractéristique : cours d'eau de 2e catégorie (pour le tronçon concerné)
-impact du tracé : au niveau du viaduc de la Waltinne avec un bassin d'orage prévu en amont du viaduc
-masse d'eau concernée : VE18R avec risque de ne pas atteindre le bon état

*Remarques particulières :
Les points soulevés concernent :
*la proximité du système karstique de la Waltinne[2]
*l'impact du bassin d'orage sur l'écoulement du ruisseau

D-
Ruisseau du Géloury (n° :4-05)
*Etat de la situation :
-caractéristique : cours d'eau de 2e catégorie (pour le tronçon concerné)
-impact du tracé : au niveau du viaduc du Géloury avec l'aménagement d'un rond-point au niveau de la N61 et le réaménagement d'un tronçon de la

[2] Voir : « Les sites karstiques et l'eau dans le bassin de la Vesdre », F. Polrot, CRVesdre

COPIE

rue de Romsée avec un bassin d'orage prévu au niveau de l'échangeur de Chaudfontaine

-masse d'eau concernée : VE18R avec risque de ne pas atteindre le bon état

*Remarques particulières :

Les points soulevés concernent :

*la présence de chantoirs et d'une grotte (Grotte du Chat[1])

*l'impact du bassin d'orage sur l'écoulement du ruisseau

Vu les objectifs de gestion piscicole liée à la récupération de populations locales due à l'amélioration de la qualité des eaux de surface et des habitats et zones de fraie, une action intéressante serait d'aménager le bas du Géloury par le remplacement de la canalisation actuelle par une de plus grande dimension (pouvant également améliorer l'écoulement parfois difficile en cas de pluies très abondantes) couplé à un aménagement spécifique régulant le débit du cours d'eau favorisant la remontée piscicole lors des périodes de montaison (Voir Société de Pêche : Vesdre, Pêche et Nature – Ph. Hardy).

E-

Site de la 'Blanche Plombière'

*Etat de la situation :

-caractéristique : site exceptionnel d'archéologie industrielle (entre le XVIe et le XXe siècle)

-impact du tracé : au niveau de l'échangeur de Chaudfontaine

*Remarque particulière :

Ce site fait l'objet d'une action de protection-valorisation entre le CRVesdre, le MET-DGRA et la Maison du Tourisme des Thermes et Coteaux. Cette action prévoit un aménagement afin de permettre la sauvegarde et/ou la mise en valeur des traces laissées par les nombreux bures ou puits (alunière, mine de fer, mine de plomb, etc.). Remarquons que le Piton de la Rochette, miné de grottes, rassemble un ensemble de sites spéléologiques en majorité tectoniques et peu marqués par la karstification ce qui est exceptionnel dans le sous-bassin de la Vesdre et même en Wallonie.

F-

Ruisseau de la Gargonade

*Etat de la situation :

-caractéristique : cours d'eau Non Classé

-impact du tracé : au niveau du viaduc de la Gargonade avec un bassin d'orage prévu

-masse d'eau concernée : VE17R avec risque de ne pas atteindre le bon état

*Remarques particulières :

Les points soulevés concernent :

*la présence d'un chantoir

*l'actuelle mise en valeur du site par le passage d'un circuit de randonnée pédestre initié dans le cadre d'un topo-guide co-édité par l'asbl des Sentiers de Grande Randonnée et le CRVesdre

*l'impact du bassin d'orage sur l'écoulement du ruisseau

G-

Ruisseau des Carrières (et affluent du Bois Meunier) (n° : 4-09)

*Etat de la situation :

COPIE

-caractéristique : cours d'eau Non Classé ou de 2e catégorie (pour les tronçons concernés)
-impact du tracé : au niveau de la rue du Bay Bonnet avec un large merlon et un bassin d'orage prévu
-masse d'eau concernée : VE17R avec risque de ne pas atteindre le bon état

*Remarques particulières :
Les points soulevés concernent :
*la disparition du cours d'eau à sa source (canalisation ?)
*l'impact du bassin d'orage sur l'écoulement du ruisseau

H-
Ruisseau des Marais (ou Fond des Gottes ou Pansery) (n° :4-10)
*Etat de la situation :
-caractéristique : cours d'eau Non Classé (pour le tronçon concerné)
-impact du tracé : au niveau de l'échangeur de Retinne passant à proximité de la tête du cours d'eau avec un bassin d'orage prévu
-masse d'eau concernée : VE17R avec risque de ne pas atteindre le bon état

*Remarque particulière :
Le point soulevé concerne :
*l'impact du bassin d'orage sur l'écoulement du ruisseau

Le Directeur de l'ACBV, Le Coordinateur du CRV,

Luc Esch Jacques Tonneau

COPIE

ANNEXE II.6.1.1.

LISTE DES OISEAUX NICHEURS CITES DANS L'ATLAS DES OISEAUX NICHEURS DE WALLONIE (DEVILLERS & AL. 1988) PRESENTS A PROXIMITE DU TRACE

ANNEXE II.6.1.1. : LISTE DES OISEAUX NICHEURS CITES DANS L'ATLAS DES OISEAUX NICHEURS DE WALLONIE (DEVILLERS & AL. 1988) PRESENTS A PROXIMITE DU TRACE.

Espèce		Localisation			Législation				
nom latin	**nom français**	**Chênée**	**Fléron**	**Dalhem**	**Conv.Berne**	**Conv.Bonn**	**Direct. oiseaux**	**Arreté oiseaux**	**CITES**
Anas Platyrhynchos	Canard Colvert	3	2	2	3	2	2.1		
Pernis apivorus	Bondrée apivore	1	1	1	2	2	1	Art 2	2
Accipiter gentilis	Autour des palombes	1	1	0	2	2	1	Art 2	2
Accipiter nisus	Epervier d'Europe	1	1	1	2	2	1	Art 2	2
Buteo buteo	Buse variable	1	1	1	2	2	1	Art 2	2
Falco tinnunculus	Faucon crécerelle	2	2	2	2	2	1	Art 2	2
Falco subbuteo	Faucon hobereau	0	0	1	2	2	1	Art 2+ 11	2
Perdix perdix	Perdrix grise	0	0	3	3		2.1		
Coturnix coturnix	Caille des blés	0	0	1	3	2	1	Art 2+ 11	
Phasianus colchicus	Faisan de Colchide	1	3	1	3		2.1		
Crex crex	Râle des genêts	0	0	1	2		1	Art 2+ 11	
Gallinula Chloropus	Poule d'eau	3	3	3	3		2.2		
Charadrius dubius	Petit Gravelot	p1	0	0	2	2	1	Art 2+ 11	
Vanellus vanellus	Vaneau huppé	0	p	p1	3	2	2.2		
Scolopax rusticola	Bécasse des bois	3	p1	0	3	2	2.1		
Columba oenas	Pigeon colombin	p1	0	1	3		1	Art 2	
Columba palumbus	Pigeon ramier	4	4	4			2.1		
Streptopelia decaocto	Tourterelle turque	4	4	4	3		1	Art 2	
Streptopelia turtur	Tourterelle des bois	p2	3	3	3		1	Art 2	
Cuculus canorus	Coucou gris	3	p	2	3		1	Art 2	
Tyto alba	Chouette effraie	p1	1	2	2		1	Art 2 + 11	2
Athene noctua	Chouette chevêche	2	3	3	2		1	Art 2 + 11	2
Strix aluco	Chouette hulotte	2	2	2	2		1	Art 2	2
Asio otus	Hibou moyen -duc	2	2	2	2		1	Art 2	2
Caprimulgus Europaeus	Engoulevent d'Europe	p	0	0	2		1	Art 2 + 11	
Apus apus	Martinet noir	5	3	5	3		1	Art 2	
Alcedo atthis	Martin pêcheur	1	0	1	2		1	Art 2 + 11	
Upupa epops	Huppe fasciée	0	p	1	2		1	Art 2 + 11	

Jynx torquilla	Torcol fourmilier	1	0	1	2		1	Art 2 + 11	
Picus viridis	Pic vert	2	2	3	2		1	Art 2	
Dryocopus Martius	Pic noir	0	0	p	2		1	Art 2	
Dendrocopos major	Pic épeiche	3	2	3	2		1	Art 2	
Dendrocopos minor	Pic épeichette	2	1	2	2		1	Art 2	
Alauda arvensis	Alouette des champs	3	3	4	3		1	Art 2	
Riparia riparia	Hirondelle des rivage	2	0	1	2		1	Art 2 + 11	
Hirundo rustica	Hirondelle de cheminée	4	4	5	2		1	Art 2	
Delichon urbica	Hirondelle de fenêtre	4	4	5	2		1	Art 2	
Anthus trivialis	Pipit des arbres	3	2	3	2		1	Art 2	
Anthus pratensis	Pipit farlouse	3	3	4	2		1	Art 2	
Motacilla flawa	Bergeronnette printanière	0	p1	2	2		1	Art 2 + 11	
Motacilla cinerea	Bergeronnette des ruisseaux	3	2	3	2		1	Art 2	
Motacilla alba	Bergeronnette grise	3	3	4	2		1	Art 2	
Cinclus cinclus	Cincle plongeur	1	0	0	2		1	Art 2 + 11	
Troglodytes troglodytes	Troglodyte mignon	4	3	4	2		1	Art 2	
Prunella modularis	Accenteur mouchet	5	5	5	2		1	Art 2	
Erithacus rubecula	Rougegorge familier	4	4	4	2		1	Art 2	
Luscinia megarhynchos	Rossignol philomète	p1	0	1	2		1	Art 2 + 11	
Phoenicurus Ochruros	Rougequeue noir	4	4	3	2		1	Art 2	
Phoenicurus Phoenicurus	Rougequeue à front blanc	3	3	2	2		1	Art 2 + 11	
Saxicola rubetra	Traquet tarier	0	0	1	2		1	Art 2 + 11	
Saxicola torquata	Traquet pâtre	2	2	1	2		1	Art 2 + 11	
Oenanthe oenanthe	Traquet motteux	0	p	0	2		1	Art 2 + 11	
Turdus merula	Merle noir	5	6	6	3		1	Art 2	
Turdus pilaris	Grive litorne	2	1	2	3		1	Art 2	
Turdus philomelos	Grive musiscienne	4	4	5	3		1	Art 2	
Turdus viscivorus	Grive draine	3	3	4	3		1	Art 2	
Muscicapa striata	Gobemouche gris	4	3	4	3	2	1	Art 2	
Ficedula Hypoleuca	Gobemouche noir	p	0	0	3	2	1	Art 2 + 11	
Locustella naevia	Locustelle tachetée	2	p	p	3		1	Art 2 + 11	
Acrocephalus schoenobaenus	Phragmite des joncs	0	0	p	3		1	Art 2 + 11	

Acrocephalus palustris	Rousserolle verderolle	3	3	3	3		1	Art 2	
Acrocephalus scirpaceus	Rousserolle effarvatte	p1	2	0	3		1	Art 2 + 11	
Hippolais icterina	Hypolaïs ictérine	2	0	1	3		1	Art 2 + 11	
Sylvia Curruca	Fauvette babillarde	3	3	4	3		1	Art 2	
Sylvia communis	Fauvette grise	3	3	3	3		1	Art 2	
Sylvia borin	Fauvette des jardins	5	5	5	3		1	Art 2	
Sylvia Atricapilla	Fauvette à tête noire	5	4	5	3		1	Art 2	
Phylloscopus sibilatrix	Pouillot siffleur	3	3	3	3		1	Art 2	
Phylloscopus collybita	Pouillot véloce	5	4	4	3		1	Art 2	
Phylloscopus trochilus	Pouillot fitis	5	3	4	3		1		
Regulus regulus	Roitelet huppé	4	3	3	3		1	Art 2	
Regulus ignicapillus	Roitelet troiple-bandeau	3	3	1	3		1	Art 2	
Aegithalos caudatus	Mésange à longue queue	3	3	4	3		1	Art 2	
Parus palustris	Mésange nonette	3	3	4	2		1	Art 2	
Parus montanus	Mésange boréale	3	2	2	2		1	Art 2	
Parus cristatus	Mésange huppé	3	2	2	2		1	Art 2	
Parus ater	Mésange noire	3	3	0	2		1	Art 2	
Parus caeruleus	Mésange bleue	5	4	5	2		1	Art 2	
Parus major	Mésange charbonière	5	4	5	2		1	Art 2	
Sitta Europaea	Sitelle torchepot	3	2	3	2		1	Art 2	
Certhia brachydactyla	Grimpereau des jardins	4	3	4	2		1	Art 2	
Oriolus oriolus	Loriot d'Europe	2	0	1	2		1	Art 2 + 11	
Lanius collurio	Pie-grièche écorcheur	0	0	1	2		1	Art 2 + 11	
Garrulus Glandarius	Geai des chênes	3	3	4			2.2	Art 2	
Pica pica	Pie bavarde	3	3	4			2.2	Art 2	
Corvus monedula	Choucas des tours	2	0	2			1	Art 2	
Corvus frugilegus	Corbeau freux	0	2	1			1	Art 2	
Corvus corone	Corneille noir	3	2	4			1	Art 2	
Sturnus vulgaris	Etourneau sansonnet	5	4	6			1	Art 2	
Passer domesticus	Moineau domestique	5	5	6			1	Art 2	
Passer montanus	Moineau friquet	4	3	5	3		1	Art 2 + 11	
Fringilla coelebs	Pinson des arbres	3	3	4	3		1	Art 2	
Serinus serinus	Serin cini	3	2	0	2		1	Art 2 + 11	
Carduelis chloris	Verdier d'Europe	4	4	4	2		1	Art 2	

Carduelis carduelis	Chardonnet élégant	2	2	1	2		1	Art 2	
Carduelis spinus	Tarin des aulnes	p	0	0	2		1	Art 2	
Carduelis cannabina	Linnotte mélodieuse	4	4	5	2		1	Art 2	
Loxia Curvirostra	Bec croisé des sapins	2	0	0	2		1	Art 2	
Pyrrhula pyrrhula	Bouvreuil pivoine	2	2	0	3		1	Art 2	
Coccothraustes coccothraustes	Gros-bec casse noyaux	4	2	2	2		1	Art 2	
Emberiza citrinella	Bruant jaune	2	2	3	2		1	Art 2 + 11	
Emberiza schoeniclus	Bruant des roseaux	p1	0	p1	2		1	Art 2 + 11	
Miliaria calandra	Bruant proyer	0	p1	1	3		1	Art 2 + 11	

ANNEXE II.6.1.2.

LISTE DES OISEAUX BAGUES EN 2005 ET 2006 A BEAUFAYS A HAUTEUR DU SITE D'INTERET BIOLOGIQUE « VALLON DE LA WALTINE ET VERSANT GAUCHE DE LA VESDRE » PAR ANTOINE DUMONT

ANNEXE II.6.1.2.
Liste des oiseaux bagués en 2005 et 2006 à Beaufays à hauteur du site d'intérêt biologique « Vallon de la Waltine et versant gauche de la Vesdre » par Antoine DUMONT.

nom latin	**nom français**	**2005**	**2006**
Anas Platyrhynchos	Canard Colvert		2
Accipiter nisus	Epervier d'Europe	5	9
Buteo buteo	Buse variable		2
Falco tinnunculus	Faucon crécerelle		2
Scolopax rusticola	Bécasse des Bois		1
Columba palumbus	Pigeon ramier		7
Jynx torquilla	Torcol fourmillier	6	2
Strix aluco	Chouette hulotte		1
Dendrocopos major	Pic épeiche		2
Lulula arborea	Alouette lulu		1
Alauda arvensis	Alouette des champs	137	97
Anthus trivialis	Pipit des arbres	15	16
Anthus pratensis	Pipit farlouse	10	6
Motacilla flawa	Bergeronnette printanière	86	52
Motacilla cinerea	Bergeronnette des ruisseaux	2	5
Motacilla alba	Bergeronnette grise	937	925
Motacilla alba yarrellii	Bergeronnette de Yarrell		1
Troglodytes troglodytes	Troglodyte mignon	19	32
Prunella modularis	Accenteur mouchet	257	349
Erithacus rubecula	Rougegorge familier	180	377
Luscinia megarhynchos	Rossignol philomète	2	5
Phoenicurus Ochruros	Rougequeue noir		1
Phoenicurus Phoenicurus	Rougequeue à front blanc	1	4
Turdus merula	Merle noir	22	45
Turdus philomelos	Grive musiscienne	21	84
Turdus iliacus	Grive mauvis	5	32
Muscicapa striata	Gobemouche gris		1
Ficedula Hypoleuca	Gobemouche noir	1	9
Locustella naevia	Locustelle tachetée	38	61
Acrocephalus schoenobaenus	Phragmite des joncs	7	4
Acrocephalus palustris	Rousserolle verderolle	77	70
Acrocephalus scirpaceus	Rousserolle effarvatte	518	791
Acrocephalus arundinaceus	Rousserolle turdoïde	1	1
Hippolais icterina	Hypolaïs ictérine	1	7
Sylvia Curruca	Fauvette babillarde	2	5
Sylvia communis	Fauvette grise	25	37
Sylvia borin	Fauvette des jardins	477	417
Sylvia Atricapilla	Fauvette à tête noire	1682	2025
Phylloscopus schwarzi	Pouillot de Schwartz		1
Phylloscopus sibilatrix	Pouillot siffleur	1	
Phylloscopus collybita	Pouillot véloce	300	199
Phylloscopus trochilus	Pouillot fitis	48	89
Regulus regulus	Roitelet huppé	27	51
Regulus ignicapillus	Roitelet troiple-bandeau	45	70
Aegithalos caudatus	Mésange à longue queue	4	11
Parus palustris	Mésange nonette	2	9

Parus montanus	Mésange boréale	1	6
Parus cristatus	Mésange huppé	3	14
Parus ater	Mésange noire	2	18
Parus caeruleus	Mésange bleue	17	114
Parus major	Mésange charbonière	21	103
Sitta Europaea	Sitelle torchepot	1	7
Certhia brachydactyla	Grimpereau des jardins	1	3
Lanius collurio	Pie-grièche écorcheur	1	
Passer domesticus	Moineau domestique		2
Passer montanus	Moineau friquet	13	101
Fringilla coelebs	Pinson des arbres	7	38
Fringilla montifringilla	Pinson du Nord		6
Serinus serinus	Serin cini		16
Carduelis chloris	Verdier d'Europe		2
Carduelis carduelis	Chardonnet élégant		75
Carduelis spinus	Tarin des aulnes	1	13
Carduelis cannabina	Linnotte mélodieuse	8	24
Loxia Curvirostra	Bec croisé des sapins		3
Carduelis flammea	Sizerin boréal		4
Pyrrhula pyrrhula	Bouvreuil pivoine		16
Coccothraustes coccothraustes	Gros-bec casse noyaux		4
Emberiza citrinella	Bruant jaune		2
Emberiza schoeniclus	Bruant des roseaux		1

ANNEXE II.6.1.3.

FICHE DESCRIPTIVE DU SITE NATURA 2000
« BASSE VALLEE DE LA VESDRE »

Système d'Informations sur la Biodiversité en Wallonie
Observatoire de la Faune, de la Flore et des Habitats
SIBW Espèces Habitats Sites Législations Organisations Outils Cherche Plan

>Sites >Natura2000 >Formulaire de recherche

Base de données des sites proposés pour NATURA2000 après la décision du 26 septembre 2002 complétée par les décisions du 3 février 2004 et du 24 mars 2005

- **Dernières modifications : 26/11/2005 (PERL) et xx/xx/xxxx (Base de données)** - MRW/DGRNE/CRNFB/OFFH (M. Dufrêne & J.L. Gathoye).

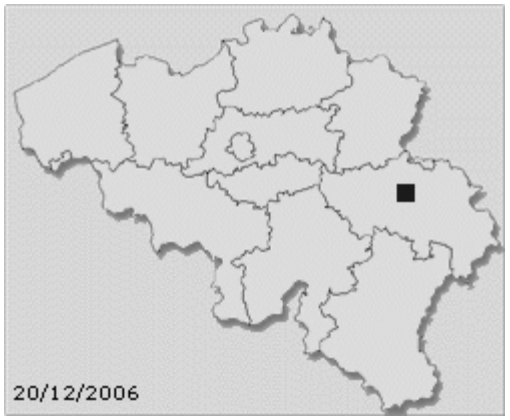
Code : BE33016B0 - **Nom :** Basse vallée de la Vesdre (Chaudfontaine; Fléron; Olne; Trooz) **ZSC**

Identification du site

- **Type de site :** B
- **Date de compilation :** 200210 - **Date de mise à jour :** 200505
- **Responsable :** MRW/DGRNE Centre de Recherche de la Nature, des Forêts et du Bois Avenue Maréchal juin, 23 B-5030 Gembloux
- **Date d'identification du site :**
  - **proposé comme éligible comme SIC :** 200505 - **enregistré comme SIC :**
  - **date de classement du site comme ZPS : - date de désignation du site comme ZSC :**

Localisation du site

- **Coordonnées du centre :**
  - **Longitude :** 5° 40' 5 - **Latitude :** 50° 35'
  - **X Lambert :** 242902 - **Y Lambert :** 142352
- **Superficie (ha) :** 336,91 - **Longueur (km) :** 2.005
- **Altitude moyenne (m) :**
- **Région administrative :**
  - BE332 = Liege (Arr) : 95 %
  - BE333 = Verviers : 4 %
- **Région biogéographique :** Continentale



Informations écologiques

Les listes des habitats et des espèces et les descriptions sont données sous réserve de dernières corrections ou de compléments d'informations (Date de la dernère date de modification de la base de données : xx/xx/xxxx).

- **Type d'habitats visés :**

Code	*	Nom français	%	Rep	Surf	Cons	ALL
4030		Landes sèches européennes	0.70	B	C	B	B
6130		Pelouses calaminaires du Violetalia calaminariae	20.00	A	A	B	B
6210	*	Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embroussaillement sur calcaire (Festuco-Brometalia) (sites d'orchidées remarquables)	0.30	B	C	C	C
8210		Pentes rocheuses calcaires avec végétation chasmophytique	0.60	B	C	B	B
8310		Grottes non exploitées par le tourisme	0.00	B	C	B	B

9160		Chênaies pédonculées ou chênaie-charmaies subatlantiques et médio-européennes du Carpinion betuli	5.90	C	C	C	C
9180	*	Forêts de pente, éboulis ou ravins du Tilio-Acerion	0.80	B	C	B	B
91E0	*	Forêts alluviales à Alnus glutinosa et Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)	0.20	B	C	B	B

Code	Nom latin	Nom français	Population				Evaluation du site			
			résidente	migratoire			pop	cons	isol	global
				repro	hiv	étape				
Mammifères										
1318	Myotis dasycneme	Vespertilion des marais	P				C	B	C	B
1324	Myotis myotis	Grand murin	P				C	B	C	B
Amphibiens										
1166	Triturus cristatus	Triton crêté	P				C	B	C	B

Groupe	Nom latin	Nom français	Prot. Wallonie	Population	Motivation
Autres taxons intéressants					
	Silene vulgaris var. humilis				D
Chauve-souris	Myotis daubentonii	Vespertilion de Daubenton	Décret 6/12/2001 : Annexe 2a		A
Chauve-					

souris	Myotis nattereri	Vespertilion de Natterer	Décret 6/12/2001 : Annexe 2a		A
Chauve-souris	Plecotus sp.	Oreillard indéterminé	Aucune réglementation		D
Reptiles	Anguis fragilis	Orvet fragile	Décret 6/12/2001 : Annexe 3		A
Reptiles	Lacerta vivipara	Lézard vivipare	Décret 6/12/2001 : Annexe 3		A
Reptiles	Natrix natrix	Couleuvre à collier	Décret 6/12/2001 : Annexe 2b		A
Reptiles	Podarcis muralis	Lézard des murailles	Décret 6/12/2001 : Annexe 2a		A
Amphibiens	Alytes obstetricans	Crapaud accoucheur	Décret 6/12/2001 : Annexe 2a		A
Amphibiens	Bufo bufo	Crapaud commun	Décret 6/12/2001 : Annexe 3		A
Amphibiens	Rana temporaria	Grenouille rousse	AM 16/02/1984 Décret 6/12/2001 : Annexe 3		A
Papillons diurnes	Issoria lathonia	Petit Nacré	Décret 6/12/2001 : Annexe 2b		A
Papillons diurnes	Lycaena tityrus	Cuivré fuligineux	Aucune réglementation		D
Papillons diurnes	Papilio machaon	Machaon	Aucune réglementation		D
Carabides	Cicindela campestris	Cicindèle champêtre	Aucune réglementation		D
Carabides	Cicindela hybrida	Cicindèle hybride	Aucune réglementation		D
Criquets-sauterelles	Gryllus campestris	Grillon des champs	Aucune réglementation		D

Criquets-sauterelles	Omocestus rufipes	Criquet noir-ébène	Aucune réglementation		D
Plantes	Anthyllis vulneraria	Vulnéraire	Aucune réglementation		D
Plantes	Epipactis helleborine	Epipactis à larges flles	Décret 6/12/2001 : Annexe 7		A
Plantes	Festuca ovina subsp. guestfalica		Décret 6/12/2001 : Annexe 6b		A
Plantes	Juniperus communis	Genévrier commun	Décret 6/12/2001 : Annexe 6b		A
Plantes	Koeleria pyramidata	Koelérie pyramidale	Aucune réglementation		D
Plantes	Orchis militaris	Orchis militaire	Décret 6/12/2001 : Annexe 6b		A
Plantes	Thlaspi caerulescens subsp. calaminare		Aucune réglementation		D
Plantes	Viola calaminaria	Pensée calaminaire	Décret 6/12/2001 : Annexe 6b		A

Pour plus d'informations concernant les codes utilisés

Description du site

Classes d'habitat	**% couvert**
N08 = Landes, broussailles, recrus, maquis et garrigues, phrygana	35.33 %
N10 = Prairies semi-naturelles humides, prairies mésophiles améliorées	16.85 %
N12 = Cultures créalières extensives (incluant les cultures en rotation avec jachère régulière)	4.43 %
N14 = Prairies améliorées	0.51 %

N15 = Autres terres arables	2.42 %
N16 = Forêts caducifoliées	5.00 %
N19 = Forêt artificielle en monoculture (ex : plantations de peupliers ou d'arbres exotiques)	27.23 %
N23 = Autres terres (incluant les zones urbanisées et industrielles, routes, décharges, mines)	8.23 %

- **Caractéristiques du site :**

  o Important site de la basse vallée de la Vesdre, comportant notament les plus vastes sites calaminaire de Belgique (Fonds de Forêt) , produits de l'activité industrielle ;o Le site comprend quelques grotes et abris sous roche des vallées de la Magne et du Fonds de Forêt.

- **Qualité et importance :**

  o Présence d'un important site calaminaire résultant d'une pollution atmosphérique par les poussières métalliques de la production du zinc par les industries locales (depuis le 19ème siècle jusqu'au années '70) ;o Présence de la plus importante population d'Issoria lathonia de Wallonie dans les sites calaminaires, dépendant directement de la Pensée calaminaire (papillon menacé à l'échelon régional) ;o Présence de quelques sites à Triton crêté, très rare dans le sous-bassin de la Vesdre ; o Occupation hivernale dans les cavités souterraines par plusieurs chauves-souris dont Rhinolophus ferrumequinum et Myotis myotis; potentiel important pour la faune stygobie.

- **Vulnerabilité :**

  o Colonisation naturelle des pelouses calcaires ; o Visites clandestines des grottes ; réseau post syphon bien conservé ; o Impact de la liaison autoroutière Cerexhe-Heuseux.

Types de protection existant déjà au niveau régional

Type de protection	% couvert
BE12 = Site classé	11,56 %
BE14 = Zone naturelle d'intérêt scientifique ou réserve naturelle	3,43 %

Carte(s) du site Natura2000 (ZSC+ZPS)

Accédez à la cartographie statique du site 

Source des informations : Réseau de partenaires
Coordination : MRW/DGRNE/CRNFB/OFFH

[Index] [New] [Find] [SIBW] [Especes] [Habitats] **[Sites]** [Legislations] [Organisations] [Outils] **[retour au formulaire]**

ANNEXE II.6.3.1.

LISTE DES ESPECES D'ARBRES INDIGENES ET LOCALES

ANNEXE II.6.3.1.
Liste des espèces ligneuses d'arbres et arbustes indigènes et locales recommandés pour les plantations.

La liste reprise ci-après est particulièrement adaptée, car elle ne comporte que des espèces recommandées par la D.G.R.N.E. Elle devrait être jointe au cahier des charges.

Aubépine à un style	*Crataegus monogyna*
Aubépine à deux styles	*Crataegus laevigata*
Aulne glutineux	*Alnus glutinosa*
Bouleau verruqueux	*Betula pendula*
Bourdaine	*Frangula alnus*
Charme commun	*Carpinus betulus*
Châtaignier	*Castanea sativa*
Chêne pédonculé	*Quercus robur*
Chêne rouvre	*Quercus petraea*
Cornouiller mâle *	*Cornus mas*
Cornouiller sanguin	*Cornus sanguinea*
Eglantier	*Rosa canina*
Erable champêtre *	*Acer campestre*
Erable plane	*Acer platanoides*
Erable sycomore	*Acer pseudoplatanus*
Framboisier	*Rubus idaeus*
Frêne commun	*Fraxinus excelsior*
Fusain d'Europe	*Evonymus europaeus*
Genêt à balais	*Cytisus scoparius*
Groseillier à maquereaux	*Ribes uva-crispa*
Groseillier noir	*Ribes nigrum*
Groseillier rouge	*Ribes rubrum*
Hêtre commun	*Fagus sylvatica*
Houx	*Ilex aquifolium*
Merisier	*Prunus avium*
Myrobolan	*Prunus cerasifera*
Néflier	*Mespilus germanica*
Noisetier	*Corylus avellana*
Noyer commun	*Juglans regia*
Orme champêtre	*Ulmus minor*
Orme de montagne	*Ulmus glabra*
Peuplier blanc	*Populus alba*
Peuplier grisard	*Populus canescens*
Peuplier tremble	*Populus tremula*
Poirier	*Pyrus communis*
Pommier	*Malus sylvestris*
Prunellier	*Prunus spinosa*
Robinier faux-acacia	*Robinia pseudoacacia*
Ronce	*Rubus caesius*
Saule blanc	*Salix alba*
Saule cendré	*Salix cinerea*
Saule des vanniers	*Salix viminalis*
Saule fragile	*Salix fragilis*
Saule marsault	*Salix caprea*
Saule pourpre	*Salix purpurea subsp. lambertiana*
Sorbier des oiseleurs	*Sorbus aucuparia*
Sureau à grappes	*Sambucus racemosa*
Sureau noir	*Sambucus nigra*
Tilleul à grandes feuilles	*Tilia platyphyllos*
Tilleul à petites feuilles	*Tilia cordata*
Viorne obier	*Viburnum opulus*

* espèces plus particulièrement adaptées aux sols basiques (calcaires).

ANNEXE II.7.1.1.

COURRIER DE LA DIVISION PATRIMOINE - DIRECTION DE L'ARCHEOLOGIE (DGATLP) SUR LE POTENTIEL ARCHEOLOGIQUE

2 juin 2006

RÉGION WALLONNE

13 JUIN 2006

S.A. PISSART

DIRECTION GENERALE
DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE,
DU LOGEMENT ET DU PATRIMOINE

DIVISION DU PATRIMOINE

Direction de l'Archéologie
Service de Liège

02.06.2006

MET
Direction générale des Autoroutes et des Routes
Direction des Routes de Liège
À l'attention de Monsieur ir. D. VERLAINE
Avenue Blonden, 12
4000 Liège

Réf. : Dpat/DLgI/SALg/jml/hf/06147
Objet : Liaison Cerexhe-Heuseux – Beaufays. Étude d'impact archéologique.

Monsieur Verlaine,

Veuillez trouver ci-joint l'étude d'impact archéologique pour la future liaison autoroutière entre Cerexhe-Heuseux et Beaufays (A 605).

Suivant votre demande, nous avons hiérarchisé les emprises selon leur potentiel archéologique pressenti, établi sur base de nos connaissances actuelles. La cartographie synthétique devrait guider l'enchaînement des expropriations afin d'intégrer au mieux la problématique des fouilles archéologiques dans le déroulement des travaux.

En vous remerciant pour votre collaboration, je vous prie d'agréer, Monsieur Verlaine, l'assurance de ma considération distinguée.

Jean-Marc Léotard
Attaché
Responsable du SALg

Copie : - M. Viatour
- BEG-BCT. AST. : M. P. BAAR.
- Bureau Pissart

9/6.

Agent traitant : Heike Fock – 04/248.57.74

Liaison Cerexhe-Heuseux – Beaufays

Étude d'impact archéologique

La présente étude d'impact est la première des trois phases principales du programme de recherches archéologiques sur la future liaison autoroutière CH-B ; elle contribue à la préparation des deux étapes suivantes, à savoir les sondages à l'aide d'engins mécaniques et, le cas échéant, les fouilles extensives.

L'étude d'impact tient compte des données morphologiques, géologiques, pédologiques et archéologiques dans un rayon d'au moins 5 km autour du tracé retenu. Elle se base essentiellement sur une étude géomorphologique (Collette, 2006) et sur des recherches biblio- et cartographiques (van Ruymbeke, 2006). Une rapide prospection pédestre du tracé n'a fourni que peu de résultats en raison de la couverture herbagère ou arbustive largement dominante. Toutefois, le matériel archéologique découvert à cette occasion s'est révélé significatif.

L'étude d'impact a permis d'isoler des zones potentiellement intéressantes pour des implantations ou des utilisations anciennes du milieu (fig. 1 et 2 : potentiel « bon »). Afin de garantir le bon déroulement des investigations archéologiques préalables aux travaux de construction, ces zones sensibles devront être traitées comme prioritaires lors de la programmation des expropriations (cfr la mise à disposition des terrains pour les recherches archéologiques).

Les zones au moindre potentiel archéologique pressenti (fig. 1 et 2 : potentiel « moyen » à « faible ») seront soumises à une évaluation mécanique dont l'étendue dépendra de la conservation du sous-sol. Leurs expropriations devront également s'effectuer dans un délai compatible avec celui nécessaire aux investigations archéologiques.

Les zones considérées comme potentiellement négatives au niveau archéologique (fig. 1 et 2 : potentiel « nul ») ne seront pas soumises à des sondages d'évaluations. Elles pourront toutefois faire l'objet d'une surveillance lors des travaux de construction. Les modalités de cette surveillance seront à définir de commun accord.

Ce document fournit un état de nos connaissances actuelles. Il constitue une base de travail pour la seconde phase de l'opération archéologique, les sondages à l'aide d'engins mécanique. La mise en application de cette seconde phase exige une concertation préalable et la rédaction d'une convention de fouilles entre le MET et le MRW. Cette dernière devrait entre autres traiter des modalités d'accès aux terrains, des éventuelles contraintes techniques à respecter, des délais nécessaires aux recherches archéologiques, de la coordination-sécurité du chantier et des conditions de libération des terrains de la contrainte archéologique.

Le potentiel archéologique le long du tracé (fig. 1 et 2)

Le Pays de Herve

Les données géo-morphologiques, pédologiques, hydrographiques et climatiques dans ce secteur sont tout à fait propices aux implantations anciennes. La conservation d'éventuels vestiges y est favorisée par une érosion actuelle réduite, des colluvions peu abondantes et la quasi absence de labours modernes. Le substrat fournit des matériaux (terre à brique, craie, argile de potier, charbon...) dont l'exploitation a laissé des traces visibles et invisibles dans le paysage. Les sols sous remblais miniers pourraient contenir des horizons préservés à condition que les terrains superficiels n'aient pas été remaniés avant ensevelissement ; les terres sous le terril du Hasard sont de ce type.

La prospection pédestre du seul champ labouré dans ce secteur (cfr Fléron, entre « Sur-Fosse » et « Les Rôtisses », coord. Lambert : 245,043/147,767) conduit à la découverte de quelques éléments en silex taillé dont une armature attribuable au Néolithique final (fig. 3).

► Notons que le seul bâtiment menacé par les travaux et présentant un intérêt patrimonial est actuellement en voie de démolition, rue Bureau à Fléron (parc. cad. 62008D007900D000). Il s'agit d'une petite ferme figurant déjà sur la carte de Ferraris (1771-1778).

Le versant septentrional de la Vesdre

La faible épaisseur des sols caillouteux au sommet du versant, de prime abord défavorable à la conservation d'éventuels vestiges archéologiques, est infirmée par les découvertes archéologiques réalisées dans ce secteur. Des traces d'implantations remontant aux époques gallo-romaine (fig. 1, n°s 1, 2) et médiévale (fig. 1, n° 3) confirment respectivement l'occupation de ce secteur (de Loë, p. 511) et son exploitation agricole (Goffioul et Schartz, 2001). Elles sont complétées par des trouvailles de surface (fig. 1, n°s 4, 5 ; *Rapport de planification*) et des restes de constructions (fig. 1, n°s 6, 7 ; d'Otreppe de Bouvette, 1857). Il faut tenir compte de la morphologie particulière du versant, caractérisée par une succession de replats échelonnés en pente douce et isolées par des vallons encaissés (Divin les Hès au km 6 ; Tri Mottet au km 6,8 ; replat au sud-est du Haras de Rochette au km 7,4-8 où nous avons découvert de nombreux déchets de taille de silex d'époque mésolithique (fig. 4) lors de la prospection pédestre). Ces sites possèdent des positions stratégiques privilégiées, à la rupture entre le plateau et la vallée de la Magne. L'occupation du secteur dès l'époque préhistorique est d'ailleurs attestée par les fouilles de La Rochette (fig. 1, n° 8 ; Gob, 1981) et des grottes Walou (fig. 1 ; n° 9 ; Draily, 2001) et Fond de Forêt (fig. 1, n° 10 ; Otte, 1979).

Plusieurs zones de contact lithologiques et structuraux discordants (fig. 2 : limite Houiller-Viséen au km 5,4 ; ravin de la Gargonate au km 6,5 ; limite Viséen/Famennien au km 7,5 ; phénomènes d'expansion à La Rochette au km 8-8,5) peuvent engendrer des minéralisations dont les explorations et exploitations médiévales et modernes sont connues (Polrot, 2001). L'évaluation archéologique de ces terrains pourrait révéler des traces antérieures, à l'instar des découvertes faites dans un contexte similaire sur le tracé du TGV (Bosquet *et al.*, 2004 ; Fock *et al.*, 2004).

La plaine alluviale

Malgré les nombreuses perturbations modernes, des lambeaux de sols non remaniés sont préservés localement. Les traces d'anciennes occupations ont aussi pu être conservées sous d'impor-

tantes couches alluvionnaires dont l 'étude contribuerait à la reconstitution de l'histoire de la vallée de la Vesdre et de la région, marquée par la proximité de la colline de Chêvremont (fig. 1, n° 11).

► La possibilité d'une tranchée exploratoire en fond de vallée devra être discutée.

Le versant méridional

Les pentes assez raides du versant sud sont peu propices à une occupation. Cependant, la crête séparant les vallées de la Vesdre et de la Waltinne offre une vue bien dégagée sur les territoires environnants. Cette situation stratégique peut avoir donné lieu à des aménagements de contrôle.

► La zone serait à surveiller lors des travaux de déboisement et des décapages superficiels.

La vallée de la Waltinne

La morphologie du terrain (versants boisés très raides et vallon étroit) ne favorise pas l'évaluation archéologique.

► Les zones difficiles d'accès seraient à surveiller lors des travaux de déboisement et des décapages superficiels.

Le plateau de l'Ardenne liégeoise

Malgré des données géo-pédologiques moins favorables, l'exploitation pastorale, sylvicole, agricole et métallurgique du plateau est attestée depuis le XVIIIe siècle au moins. Les découvertes archéologiques témoignent d'une forte occupation dès l'époque romaine (fig. 1, n°s 12 à 15 ; Defize Lejeune, 1964 ; Nelissen, 1955). La faible érosion, les sols mal drainés sur le plateau et les zones marécageuses sont favorables à une bonne conservation de certains vestiges.

► Sises entre l'abbaye et le château de Beaufays, au moins quatre maisons figurant déjà sur la carte de Ferraris sont potentiellement menacées de destruction (au km 11,2, rue des Roches/Bois Lemoine, parc. cad. 62040F023400C000 ; au km 11,4, rue Sous l'Abbaye, parc. cad. 62040F008200 A000, 62040F008300C000, 62040F008600B000). L'étude globale de ces bâtiments est à prévoir.

Bibliographie

• Bosquet D., Mathieu S. et Collette O., 2004. Baelen/Baelen : un atelier de métallurgistes gallo-romains au lieu-dit « Corbusch », *Chronique d'Archéologie wallonne*, 12, p. 106-109.

• Collette O., 2006. *Liaison autoroutière Cerexhe-Heuseux – Beaufays. Assistance géomorphologique à l'étude du potentiel archéologique*. Bon n° DARC/Lg/2005/119/CER/JLC, Rapport final inédit, 62 p.

• de Loë A., s.d. *Carte archéologique de la Belgique romaine. Répertoire statistique et bibliographique*, ms.

• Defize Lejeune A.-M., 1964. *Répertoire bibliographique des trouvailles archéologiques de la province de Liège, depuis l'âge du bronze jusqu'au Normands*, Centre national de Recherches archéologiques en Belgique.

• d'Otreppe de Bouvette A., 1857. Fouilles, recherches, découvertes, et indications archéologiques dans la province de Liège, *Bulletin de l'Institut archéologique liégeois*, 3, p. 277.

• Draily C., 2001. Trooz/Forêt : grotte Walou, *Chronique d'Archéologie wallonne*, 9, p. 106-107.

• FOCK H., MATHIEU S. et COLLETTE O., 2004. Un atelier de réduction de minerai de fer au lieu-dit « Krompelberg », *Chronique d'Archéologie wallonne*, 12, p. 115-116.

• GOB A., 1981. *Le Mésolithique dans le Bassin de l'Ourthe*, Mémoires/Société wallonne de palethnologie, 3, Liège, p. 194-196.

• GOFFIOUL C. et SCHARTZ E., 2001. Soumagne/Ayeneux : une ferme médiévale sur le secteur II, *Chronique d'Archéologie wallonne*, 9, p. 123-124.

• NELISSEN A., 1955. Quelques sites belgo-romains inédits, *Bulletin de la Société d'anthropologie de Bruxelles*, 66, p. 52.

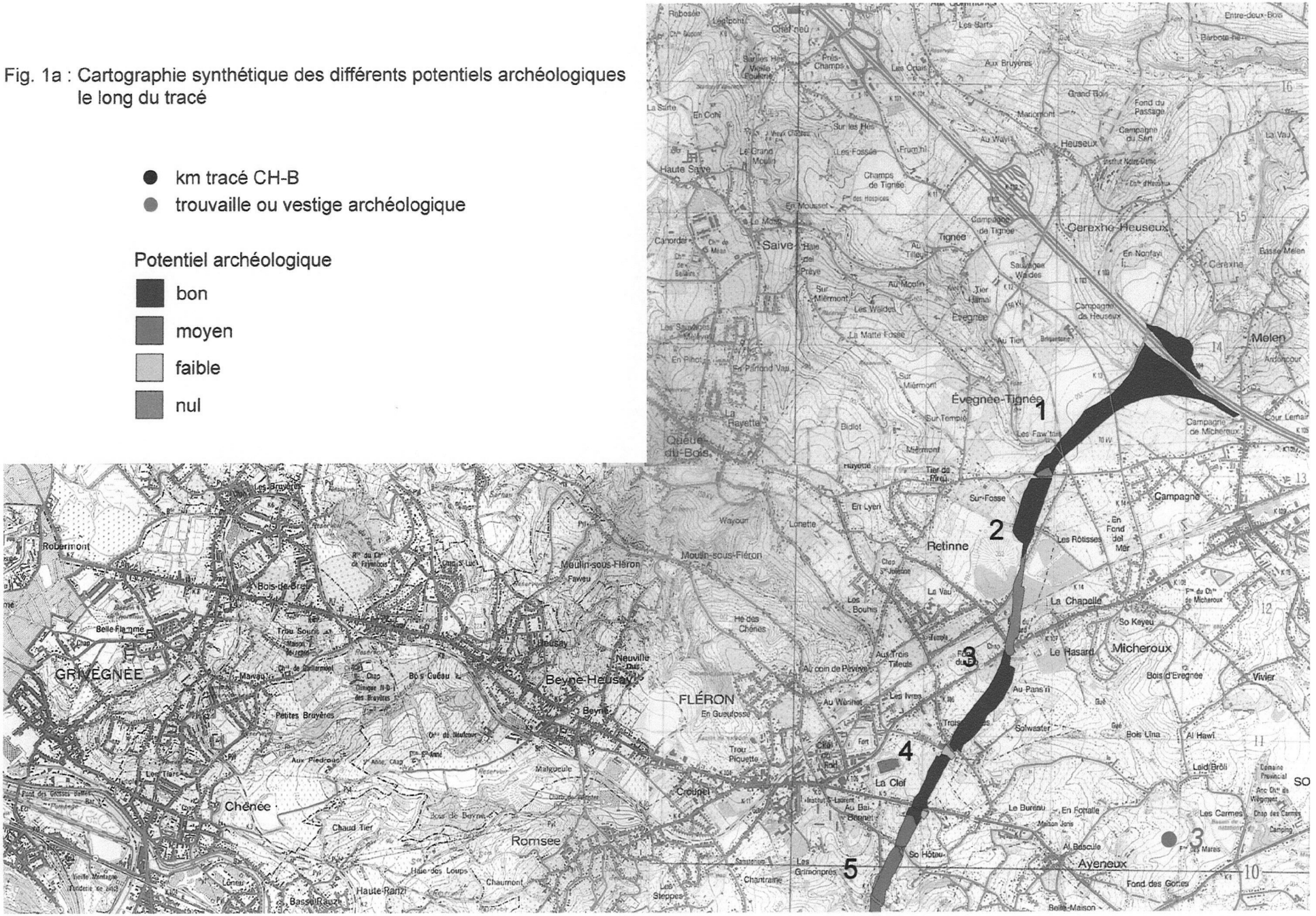
• OTTE M., 1979. *Le paléolithique supérieur ancien en Belgique*, Musées Royaux d'Art et d'Histoire, Monographies d'Archéologie Nationale, 5, Bruxelles, p. 495-519.

• POLROT F., 2001. *Inventaire des traces liées à d'anciennes industries extractives sur les carbonates du Paléozoïque de l'Est de la Belgique* (Geological Survey of Belgium, Professional Paper 2002/1, N. 296), Institut Royal des Sciences naturelles de Belgique, Bruxelles, p. 27 et 28.

• *Rapport de planification*. UCL/CRAN, Planification des risques archéologiques liés au TGV. Rapport final. Résultats de l'étude. Convention Région wallonne – UCL/CRAN, février 1990. Rapport inédit.

• VAN RUYMBEKE M., 2006. *Inventaire cartographié des données archéologiques antiques et alto-médiévales proches du tracé provisoire du contournement autoroutier Cerexhe-Heuseux / Sprimont.* Rapport inédit, 9 p.

Fig. 1a : Cartographie synthétique des différents potentiels archéologiques le long du tracé



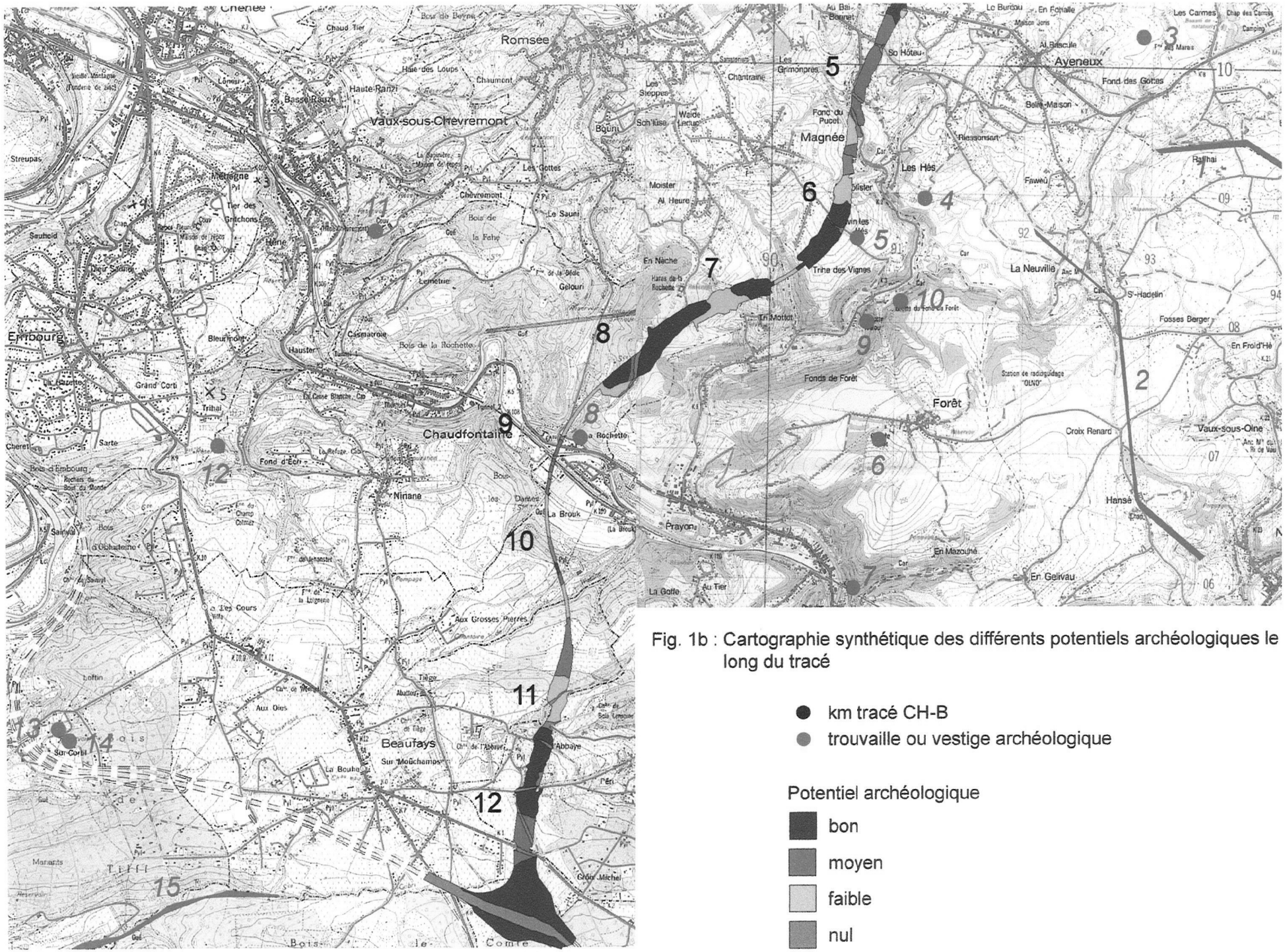


Fig. 1b : Cartographie synthétique des différents potentiels archéologiques le long du tracé

- km tracé CH-B
- trouvaille ou vestige archéologique

Potentiel archéologique

- bon
- moyen
- faible
- nul

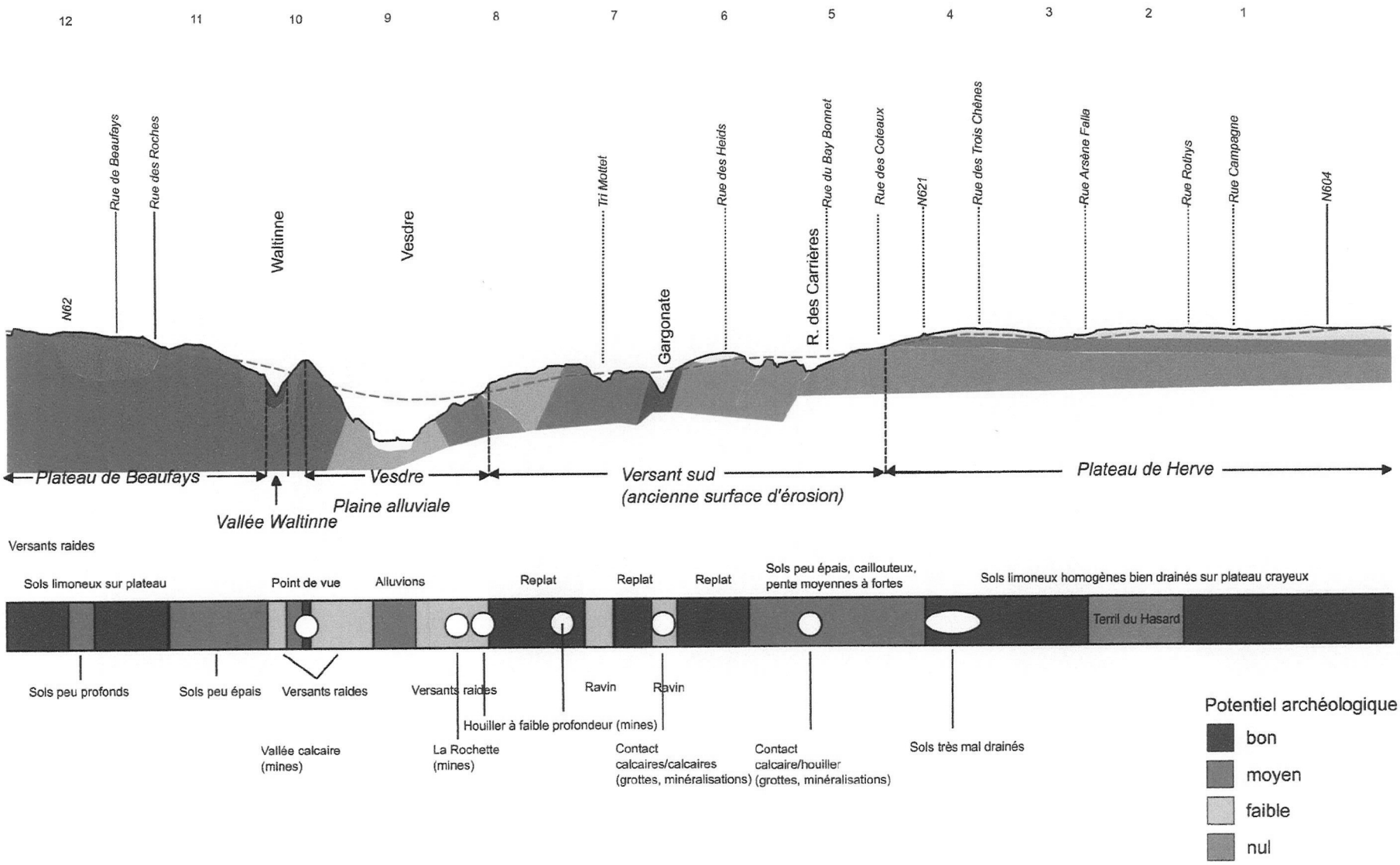


Fig. 2 : Vue d'ensemble du potentiel archéologique le long du tracé (© d'après Collette, 2006, p. 57).

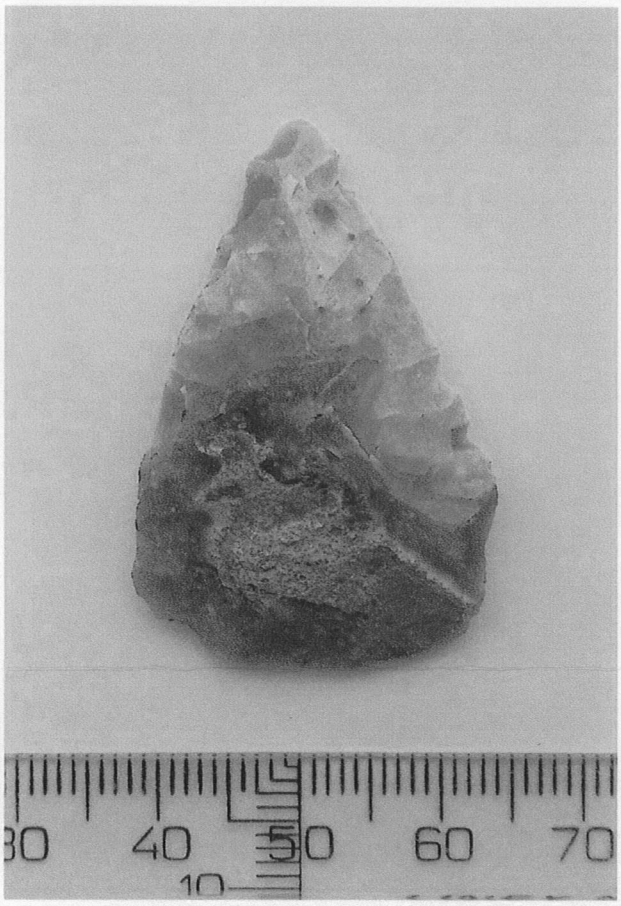


Fig. 3 : Fléron, entre "sur-Fosse" et "les Rôtisses" : pointe de flèche (néolithique final).



Fig. 4 : Replat au sud-est du Haras de Rochette, km 7.4 - 8 : déchets de taille d'époque mésolithique.

ANNEXE II.10.1.1.

LIAISON E25-E40 (A605) ENTRE CEREXHE-HEUSEUX ET BEAUFAYS, ÉTUDES TECHNIQUES TRANSITEC

Mars 2006

TRANSITEC
INGENIEURS - CONSEILS
14, Rue de la Monnaie
B-5000 NAMUR
Téléph. : 0032 (0) 81 22 45 66
Téléfax : 0032 (0) 81 22 45 68
E-mail : namur@transitec.net

MET – DIRECTION DES ROUTES DE LIEGE – D151

SOCIETE MOMENTANEE BUREAU GREISCH – INGENIEURS BCT – ATELIER DU SART-TILMAN SC

LIAISON E40-E25 (A605) ENTRE CEREXHE – HEUSEUX ET BEAUFAYS – ETUDES TECHNIQUES

Volet mobilité – rapport de synthèse

MARS 2006 **9638.53/JD/DL/TA/at**

TABLE DES MATIERES

Page n°

1. PHASE 1 – ACTUALISATION DES DONNEES DE BASE 1

1.1 CONTEXTE DE L'ETUDE 1
1.1.1 Introduction 1
1.1.2 Buts de l'étude 1
1.1.3 Périmètres d'étude 1

1.2 DONNEES DE BASE 2
1.2.1 Rappel des recommandations du PDS de Liège 2
1.2.2 Autres données de base 4

2. PHASE 2 – ANALYSE DE LA LIAISON A605 5

2.1 TRACE ET FONCTIONS LOCALES DE L'A605 5

2.2 POTENTIELS DE REPORTS LOCAUX DE TRAFIC LIES A L'A605 5

2.3 ANALYSE DES ECHANGEURS D'ACCES A L'A605 6
2.3.1 Echangeurs de Fléron et de Soumagne 7
2.3.2 Echangeur de Chaudfontaine 8
2.3.3 Echangeur de Beaufays 8

2.4 DIMENSIONNEMENT DE LA LIAISON 9
2.4.1 Dimensionnement en section 9
2.4.2 Dimensionnement des échangeurs 10

3. PHASE 3 – MESURES D'ACCOMPAGNEMENT 11

3.1 PISTES A SUIVRE A FLERON, EN RELATION AVEC LA RUE DES TROIS CHENES 11

3.2 PISTES A SUIVRE A FLERON, EN RELATION AVEC LE SECTEUR DE LA RUE DES COTEAUX 13

3.3 PISTES A SUIVRE A BEAUFAYS 14

4. SYNTHESE 15

LISTE DES FIGURES

Figure n°

1. PHASE 1 - ACTUALISATION DES DONNEES DE BASE

1.1 Contexte, buts et périmètres d'étude du volet mobilité

1.2 Rappel des recommandations du Plan de Déplacements - Stationnement de Liège relatives à l'A605 – à l'échelle de l'agglomération

2. ANALYSE DE LA LIAISON A605 – EFFETS ET DIMENSIONNEMENT

2.1 Tracé et enjeux de la liaison A605 – à l'échelle locale

2.2a Effets de l'A605 – reports de trafic envisagés à court terme (1/2)

2.2b Effets de l'A605 – reports de trafic envisagés à court terme (2/2)

2.3 A605 – analyse et définition du rôle des échangeurs selon l'avant-projet

2.4a A605 – Synthèse : dimensionnement de la liaison

2.4b A605 – Synthèse : dimensionnement des échangeurs de la liaison

3. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT EN MATIERE DE TRAFIC SUR LE RESEAU ROUTIER ET DANS LES QUARTIERS ALENTOUR

3.1 Mesures d'accompagnement proposées à Fléron – rue des Trois Chênes

3.2 Mesures d'accompagnement proposées à Fléron – rue des Coteaux

3.3 Mesures d'accompagnement proposées à Beaufays

LISTE DES ANNEXES

Annexe n°

1. ACTUALISATION DES DONNEES DE BASE

1.1 Rappel du Plan de Déplacements - Stationnement de Liège (1998) : recherche d'un concept – volet trafic motorisé

1.2 Rappel du Plan de Déplacements - Stationnement de Liège (1998) : Contournement Est : analyse des tracés potentiels

1.3 Charges de trafic d'un jour ouvrable moyen - 24h 2005, sans liaison A605

2. ANALYSE DE LA LIAISON A605 – EFFETS ET DIMENSIONNEMENT

2.1 Trafic actuel d'un jour ouvrable moyen 2005 – reports avec la liaison A605

2.2 Trafic actuel d'un jour ouvrable moyen 2005 avec la liaison A605 – détails aux échangeurs

2.3 Echangeurs de la N3 et de la N621 – analyse des variantes d'aménagement

2.4 Charges de trafic de dimensionnement – jour ouvrable moyen 2020 avec liaison A605

1. PHASE 1 – ACTUALISATION DES DONNEES DE BASE

1.1 CONTEXTE DE L'ETUDE

1.1.1 Introduction

Le MET – Direction des Routes de Liège D152 a confié aux bureaux d'études Greisch (BEG), BCT et à l'Atelier du Sart Tilman (AST), l'établissement de l'avant-projet de la liaison autoroutière Cerexhe – Heuseux – Beaufays, à Liège.

1.1.2 Buts de l'étude

Fig. 1.1 **L'association momentanée BEG – BCT – AST a mandaté Transitec pour une étude de circulation visant à l'assister pour les prestations suivantes, avec pour buts de :**

- définir les principes d'accès à la liaison et de raccordement aux voiries locales ;
- mettre en évidence les pistes à suivre en termes de réorganisation locale des circulations aux abords des échangeurs de Fléron et de Chaudfontaine (mesures d'accompagnement) ;
- vérifier le dimensionnement et la géométrie de la liaison et de ses carrefours d'accès.

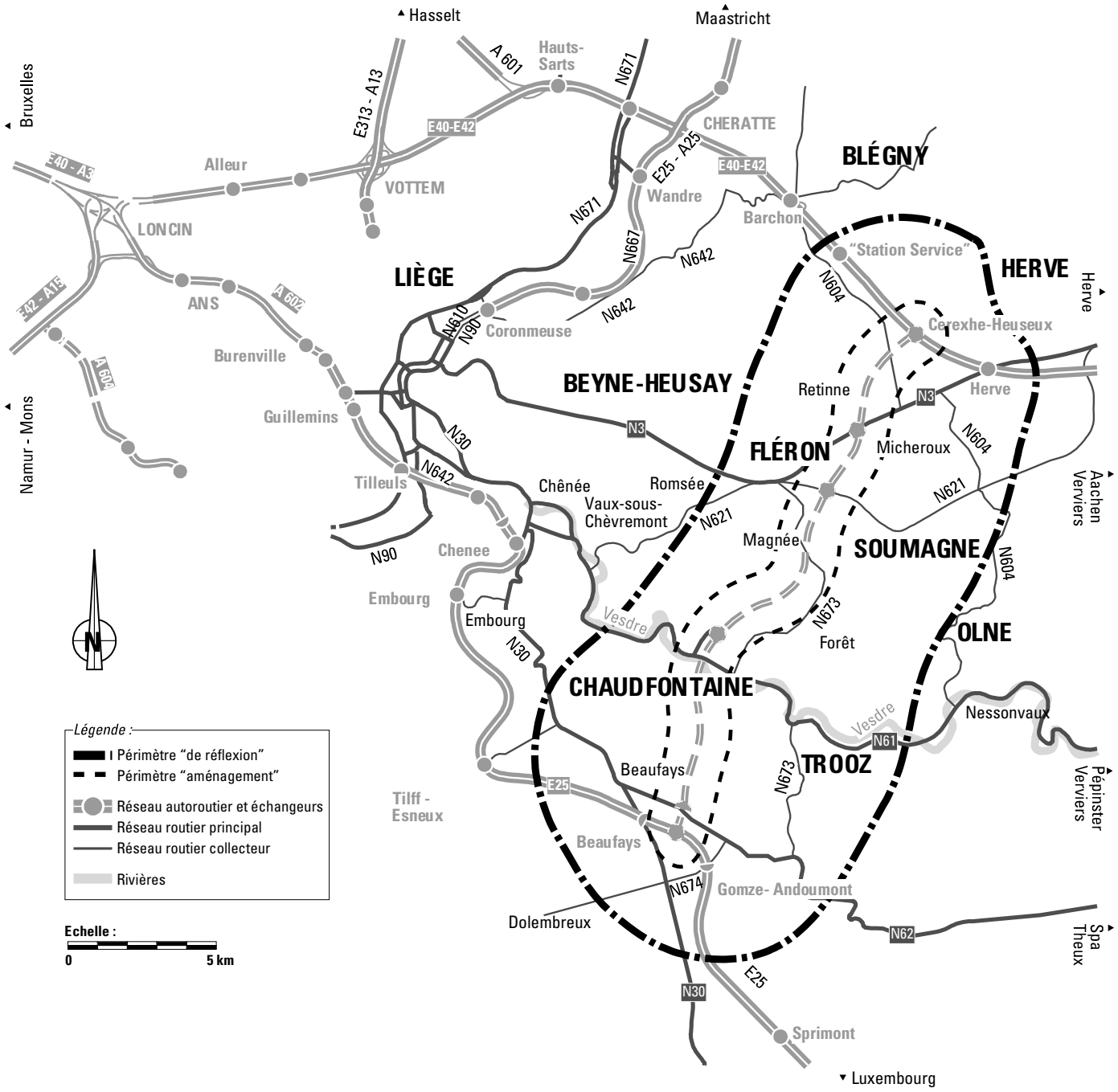
1.1.3 Périmètres d'étude

Fig. 1.1 Deux périmètres ont été considérés :

- le périmètre "circulation", comprenant les voiries structurantes des communes concernées par des reports de trafic significatifs (et correspondant au périmètre des reports locaux de trafic évalués par l'étude Stratec en 2003)[1] ;
- le périmètre "aménagement", délimité par la liaison et ses carrefours de connexion.

[1] Stratec, analyse socio-économique, février 2003

Contexte, buts et périmètres d'étude du volet mobilité



Contexte de l'étude :

Dans le cadre de l'étude de la liaison E40-E25 (A605) confiée par le MET - Direction des Routes de Liège - au groupement de bureaux d'études BEG, BCT et AST, des précisions sont nécessaires en matière de mobilité, à l'échelle locale
=> Le volet "mobilité" a été confié par le groupement à Transitec

Buts de l'étude :

- **définir les principes d'accès à la liaison E40-E25 (A605) et de raccordement aux voiries locales**
- **vérifier le dimensionnement et la géométrie de la liaison et de ses carrefours d'accès**
- **mettre en évidence les pistes à suivre en termes de réorganisation locale des circulations aux abords des échangeurs de Fléron et de Chaudfontaine**

1.2 DONNEES DE BASE

L'essentiel des données de base nécessaires est disponible grâce à quatre études préalables :

- **l'étude de la traversée de Fléron par la N3[2],** menée en 1997 par Transitec pour le compte du TEC ;
- **le Plan de Déplacements – Stationnement (PDS) de la Ville de Liège[3],** mené en 1998-1999 par Transitec et pour le compte notamment de la Région Wallonne et de la Ville de Liège. Le volet de "planification générale" à l'échelle de l'agglomération liégeoise du PDS traite notamment de la liaison A605 ;
- l'analyse socio-économique de la liaison A605 menée par Stratec en 2003 ;
- **le Plan Intercommunal de Mobilité de l'Ourthe-Amblève-Condroz**[4], mené en 2002-2003 par Transitec pour le compte de la Région wallonne notamment, incluant Tilff et Sprimont et dont le périmètre d'étude comprend Beaufays.

1.2.1 Rappel des recommandations du PDS de Liège

Fig. 1.2 La figure 1.2 synthétise les réflexions en termes de planification du réseau routier liégeois à l'horizon 2010.

Ainsi, le PDS a montré que le réseau autoroutier actuel est fragile, y compris la liaison E25-E40 par le Tunnel de Cointe. Ce réseau doit en effet jouer de très nombreuses fonctions routières (inter)-nationales, en reliant cinq axes autoroutiers au Nord (E42 Namur, E40 Bruxelles, E313 Anvers, E25 Maastricht et E40 Aachen-Verviers), avec un seul barreau au Sud (E25 Luxembourg).

Il en résulterait des cumuls de fonctions sur l'axe E25-E40 (transit, échanges à l'échelle de l'agglomération, desserte locale), qui pénaliseraient le rôle de desserte locale de Liège que l'axe du Tunnel de Cointe doit jouer.

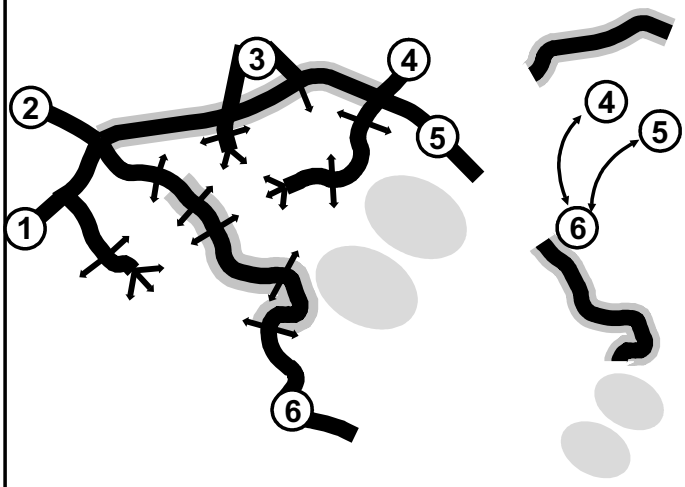
[2] TEC Liège-verviers, N3 – Traversée de Fléron, rapport de synthèse, Transitec, juillet 1997

[3] MET – Ville de Liège – TEC – SNCB, PDS de Liège, rapport de synthèse, TRANSITEC – Agora, décembre 1999

[4] MET – Communes du secteur Ourthe-Amblève-Condroz, Plan Intercommunal de Mobilité, rapport phase III, TRANSITEC – PISSART, février 2003

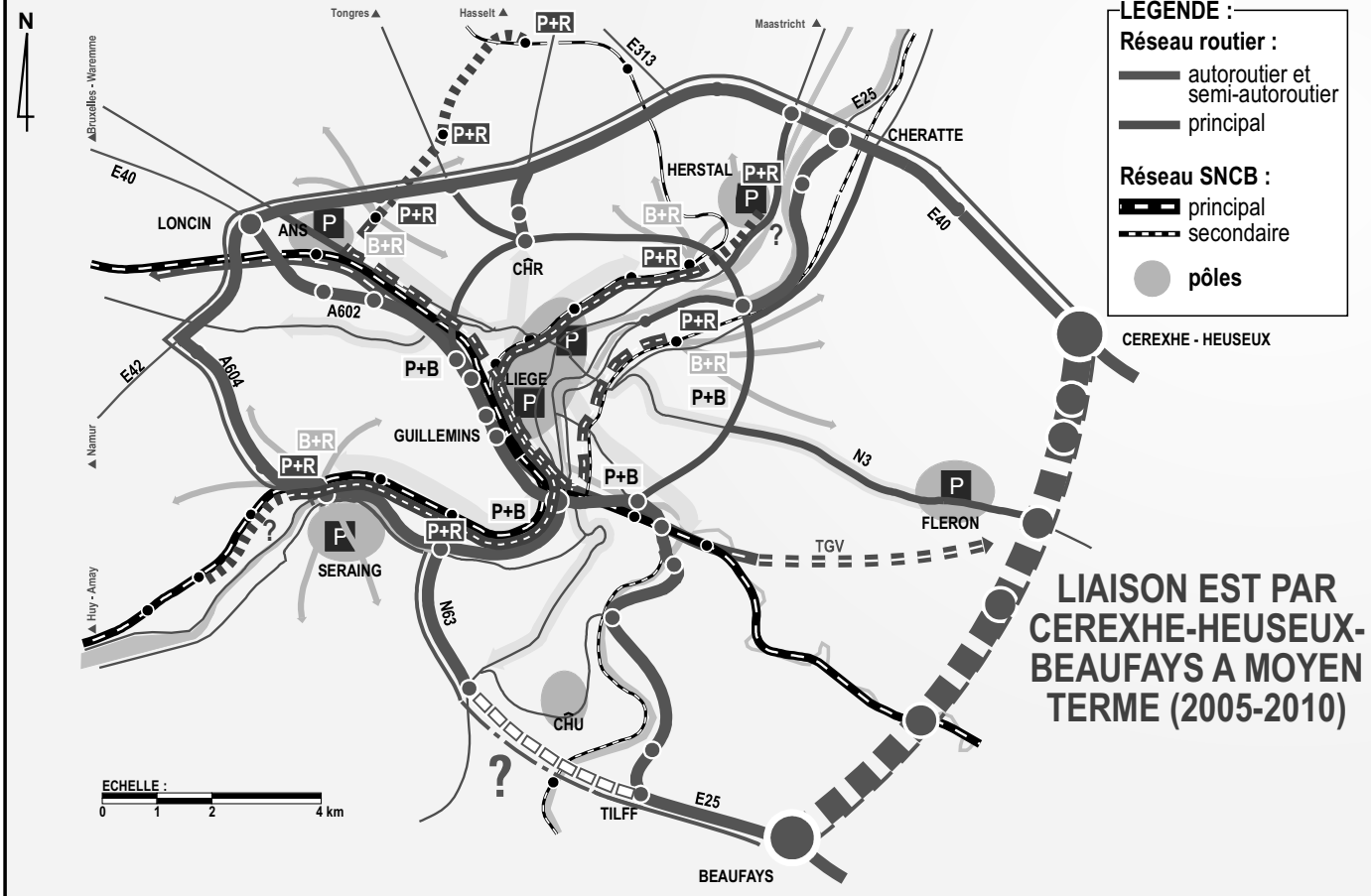
Rappel des recommandations du Plan de Déplacements - Stationnement de Liège (1999) relatives à l'A605 – à l'échelle de l'agglomération

Rappel des inconvénients d'un scénario "fil de l'eau" (sans A605)



- Contournement Nord très chargé
- Liaisons 4-6 et 5-6 contraignantes (détour, déclivités)
- Trop de cumuls de fonctions sur la liaison (trafic inter-national, d'agglo, d'échange) **=> FONCTION URBAINE FINALISEE**
- Le plateau de la N3 à Fléron et la vallée de la Vesdre sont peu ou mal accessibles

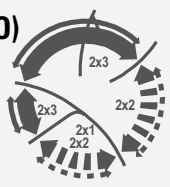
Le concept multimodal du Plan de Déplacements - stationnement de Liège propose :



Le volet "automobile" du concept :



1 UN CONTOURNEMENT (AUTO) ROUTIER COMPLET
- trafic (inter)national
- trafic d'agglomération
- au calibrage adapté (2x2)



2 UN BOUCLIER DE PROTECTION DU CENTRE ALIMENTE PAR DES RADIALES FORTES



Pour plus de précisions, voir annexes 1.1 et 1.2

Les risques sont dès lors très grands que :

- **le réseau autoroutier structurant du Ring Nord de Liège soit totalement saturé,** entraînant des difficultés de desserte des nombreuses zones d'activités stratégiques (Bierset, Hauts Sarts, Hermalle, …) ;
- **le trafic local se réapproprie le réseau routier communal liégeois,** avec un retour à la situation initiale de saturation qui avait notamment justifié l'ouverture du Tunnel de Cointe.

De plus, le plateau de Fléron et la Vallée de la Vesdre présentent une accessibilité fort délicate.

Fig. 1.2 et Ann. 1.1 **Le concept d'organisation multimodale des déplacements propose donc, à l'échelle de l'agglomération, un contournement Est permettant de relier l'E40 Aachen à l'E25 Luxembourg** (voir également l'annexe 1.1).

Il est également essentiel de rappeler que **cette liaison ne vise pas à créer un nouvel axe de développement économique.** Toutefois, elle doit permettre :

- à l'échelle de l'agglomération, d'assurer une certaine sécurité aux activités socio-économiques stratégiques, en offrant une "soupape de sécurité" pour limiter la saturation du réseau structurant environnant et en cas d'incidents ;
- à l'échelle locale, d'offrir un itinéraire d'accès plus acceptable aux carrières, aux activités industrielles (Chaudfontaine) et aux autres activités socio-économiques, pour assainir des secteurs actuellement pas ou peu adaptés aux flux de trafic qui les traversent.

Le PDS prévoit par ailleurs des mesures d'accompagnement fortes dans les zones urbaines soulagées par la liaison et où les alternatives à la voiture offrent des potentiels de reports crédibles.

Il ne s'agit donc pas d'une nouvelle autoroute apportant un accroissement de l'offre routière globale de Liège. En effet, les gains qu'elle permettra de dégager se feront dans des secteurs où la voiture est incontournable, en périphérie, où la dispersion de l'habitat et des activités ne permettent pas l'émergence d'alternatives réalistes à la voiture.

En revanche, au centre-ville de Liège, la capacité automobile pourra être réduite en compensation grâce aux reports prévus sur la liaison, par exemple pour :

- **améliorer la progression des transports en commun sur les axes structurants**, par exemple sur l'axe de la N3 entre Outremeuse, Amercoeur et Fléron, où :
  - les soulagements de trafic aux carrefours permettront d'accorder plus de priorités aux bus ;
  - les soulagements en section faciliteront l'insertion de voies bus (en cours de réflexion) ;

- **renforcer les itinéraires des modes doux,** en :
  - accordant des temps nouveaux ou plus généreux et confortables en traversées de carrefours ;
  - insérant des bandes cyclables dans le secteur d'Amercoeur, par exemple ;
- **améliorer la qualité de vie des riverains,** par exemple le long des quais de la Dérivation, où les nouveaux reports de trafic attendus permettront de renforcer encore les mesures de maîtrise des vitesses, de réduction des flux de poids lourds, … ;
- **améliorer la qualité des espaces publics,** comme cela a été initié au Quai Mativa. A titre d'illustration, le PDS de Liège prévoit comme mesure d'accompagnement à la liaison A605 le déclassement de l'antenne autoroutière de l'E25 entre Cheratte et le pont Atlas, à réaménager en voirie urbaine, favorisant ainsi l'accessibilité locale ;
- etc.

Ann. 1.2 Enfin, il est important de préciser qu'une analyse détaillée des itinéraires de liaison envisageables a été menée dans le cadre du PDS. Elle a montré que si des itinéraires avals, plus proches du centre de Liège, auraient permis de plus amples reports de trafic, ils se sont tous avérés infaisables. En effet, la conjugaison des contraintes de pentes et de forte urbanisation existante a éliminé ces tracés.

C'est donc le tracé plus en amont qui a été retenu, à savoir celui de l'A605 entre Cerexhe – Heuseux et Beaufays.

1.2.2 Autres données de base

Pour cette étude technique, un diagramme détaillé d'écoulement du trafic à l'échelle du périmètre de l'A605 est nécessaire.

Ann. 1.3 Il a été établi en confrontant les données de base déjà disponibles grâce aux études préalables. Les données manquantes ont fait l'objet de comptages complémentaires.

Ce diagramme permet de mettre en évidence des situations fort contrastées entre :

- **le Nord et l'aval de la Vallée de la Vesdre, où le réseau routier est très chargé,** avec des problèmes de saturation en traversée de Fléron par la N3 comme de Chênée par la N61 ;
- **le Sud et l'amont, où les charges de trafic très faibles ne posent pas ou peu de problèmes de capacité routière.** Seule la traversée de Beaufays concentre des flux supérieurs à 10'000 uv/jo.

2. PHASE 2 – ANALYSE DE LA LIAISON A605

2.1 TRACE ET FONCTIONS LOCALES DE L'A605

Fig.2.1 La figure 2.1 précise le tracé envisagé pour la liaison et établit une première liste d'enjeux locaux.

En terme de tracé, la liaison est d'environ 12,5 km. Elle tangente Fléron par l'Est, avec deux échangeurs prévus sur la N3 (Rétinne) et la N621 (Fléron). Elle franchit la Vallée de la Vesdre entre Chaudfontaine et Trooz, qu'elle dessert par un échangeur en relation avec la N61 (Chaudfontaine). Enfin, elle borde Beaufays par l'Est, avec un échangeur projeté sur la N62 (Croix-Michel).

Fig.2.1 **Les principaux enjeux identifiés à ce stade sont :**

- pour Fléron, une alternative pour les flux de/vers le Sud (Vallée de la Vesdre proche et l'autoroute E25).
  A Soumagne, la liaison permettra d'assainir la N3, où les très fortes charges de trafic actuelles pénalisent la qualité de vie des riverains ;
- pour la Vallée de la Vesdre, l'A605 a clairement pour objectif de la désenclaver.
  En effet, ce secteur génère des flux importants, de poids lourds notamment, qui n'ont pour itinéraires actuels que des voiries inadaptées (saturation et nuisances pour les riverains de la N61 en aval), transit par Vaux-sous-Chèvremont, Magnée, Le Péry, … ;
- enfin, pour Beaufays, l'A605 permettra d'améliorer les relations de/vers le Nord.

2.2 POTENTIELS DE REPORTS LOCAUX DE TRAFIC LIES A L'A605

Pour rappel, l'étude Stratec de 2003 a établi une simulation des potentiels de fréquentation de la liaison A605. Cette simulation a été réalisée par modèle mathématique à l'échelle "macro" de l'agglomération.

Fig. 2.2a/b et Ann. 2.1 La présente étude a permis d'affiner et de compléter cette simulation à l'échelle locale – "micro". L'annexe 2.1 synthétise les résultats et les figures 2.2a et 2.2b les détaillent. Elles mettent en évidence que les itinéraires Nord-Sud existants seront tous fortement soulagés, de – 50 à – 75%. Des études de détail devront être menées pour définir des mesures d'accompagnement. En effet, de tels soulagements pourraient engendrer un accroissement des vitesses pratiquées et donc des problèmes de sécurité routière.

Tracé et enjeux de la liaison A605 - à l'échelle locale

Liaison A605 :

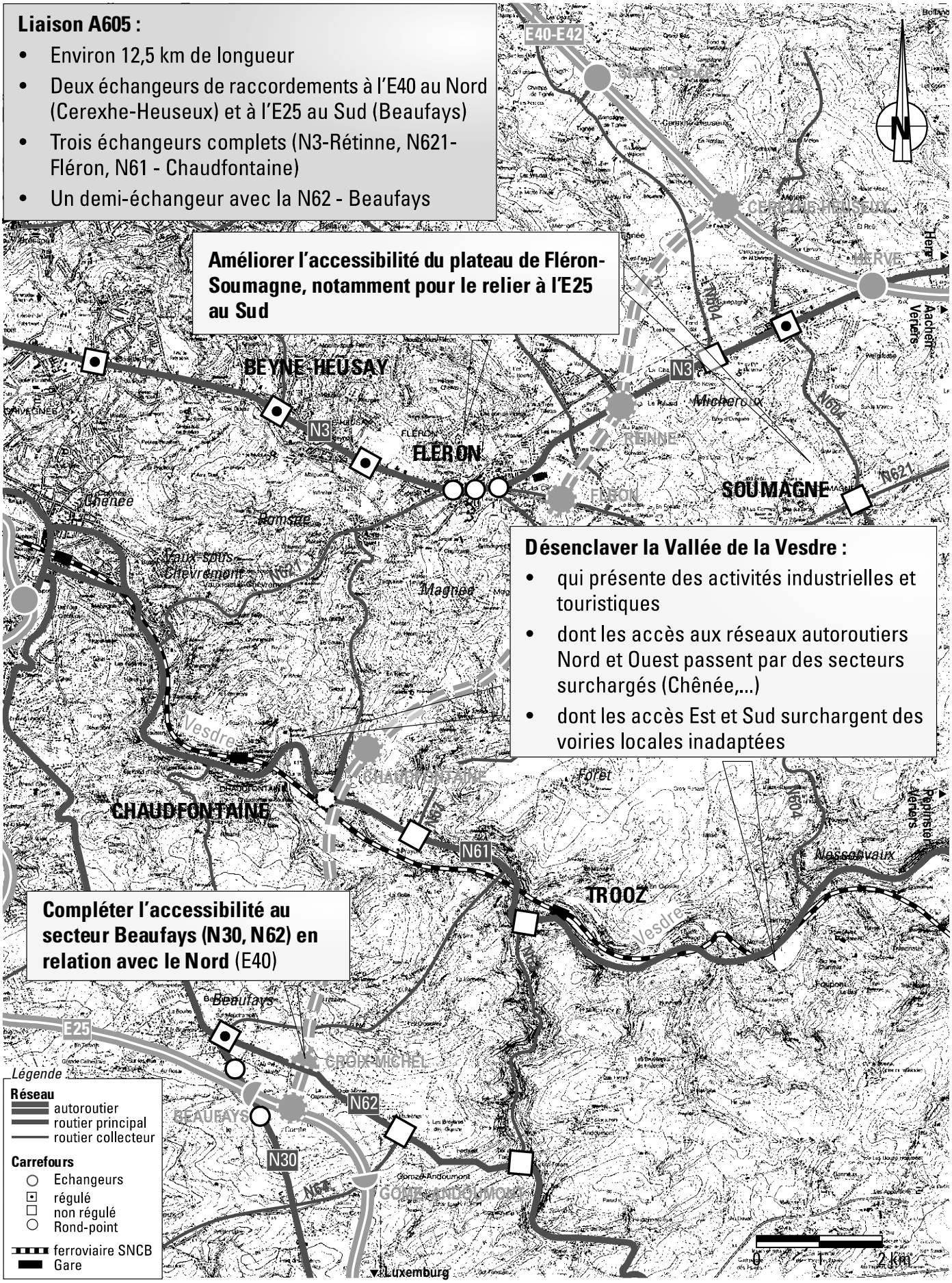
- Environ 12,5 km de longueur
- Deux échangeurs de raccordements à l'E40 au Nord (Cerexhe-Heuseux) et à l'E25 au Sud (Beaufays)
- Trois échangeurs complets (N3-Rétinne, N621-Fléron, N61 - Chaudfontaine)
- Un demi-échangeur avec la N62 - Beaufays

Améliorer l'accessibilité du plateau de Fléron-Soumagne, notamment pour le relier à l'E25 au Sud

Désenclaver la Vallée de la Vesdre :

- qui présente des activités industrielles et touristiques
- dont les accès aux réseaux autoroutiers Nord et Ouest passent par des secteurs surchargés (Chênée,...)
- dont les accès Est et Sud surchargent des voiries locales inadaptées

Compléter l'accessibilité au secteur Beaufays (N30, N62) en relation avec le Nord (E40)



Une analyse plus ponctuelle par secteur identifie les enjeux suivants :

Fig.2.2a • le secteur de la N3 entre le futur échangeur de Retinne et l'existant de Herve sera très nettement soulagé. A relever que les chiffres du modèle de Stratec ont été nuancés pour tenir compte des flux générés par les activités locales, riveraines notamment. Sur ce tronçon de la N3 en particulier, les enjeux de maîtrise de vitesse seront cruciaux ;

Fig.2.2a • à Fléron : la comparaison des comptages récents (2005) avec les valeurs de l'étude de 1997 révèle que le trafic sur la N3 en traversée de Fléron a diminué.
Ce constat s'explique par les aménagements volontaristes réalisés depuis, qui plafonnent les flux de trafic admissibles. Ainsi, les potentiels de soulagement offerts par l'A605 seront compensés par le trafic induit, dans une situation d'équilibre par rapport aux charges existantes.
Cela signifie également que les problèmes rencontrés actuellement avec des itinéraires bipassant ce secteur saturé se maintiendront. Ils devront faire l'objet de réflexions plus poussées, à l'échelle d'un PCM, par exemple ;

Fig.2.2b • dans la Vallée de la Vesdre du côté Ouest, l'A605 permettra de soulager la N61 en aval et en traversée de Chaudfontaine, où d'importants flux de poids lourds sont recensés (carrières de Trooz, charroi de Chaudfontaine Monopole). En amont de Chaudfontaine à l'inverse, la charge s'accroîtra pour atteindre 10 à 12'000 uv/jo. Ces flux resteront admissibles en regard de la capacité de la N61 ;

Fig.2.2b • dans la Vallée du côté Est, l'A605 désenclavera la commune de Trooz. Elle permettra également de soulager sensiblement les voiries Nord-Sud d'accès actuels de Trooz, inadaptées (Péry notamment) ;

Fig.2.2b • enfin, au Sud à Beaufays, les flux sont nettement plus faibles et les potentiels de développements limités. Ainsi, l'A605 présente moins de potentiels de reports.

2.3 ANALYSE DES ECHANGEURS D'ACCES A L'A605

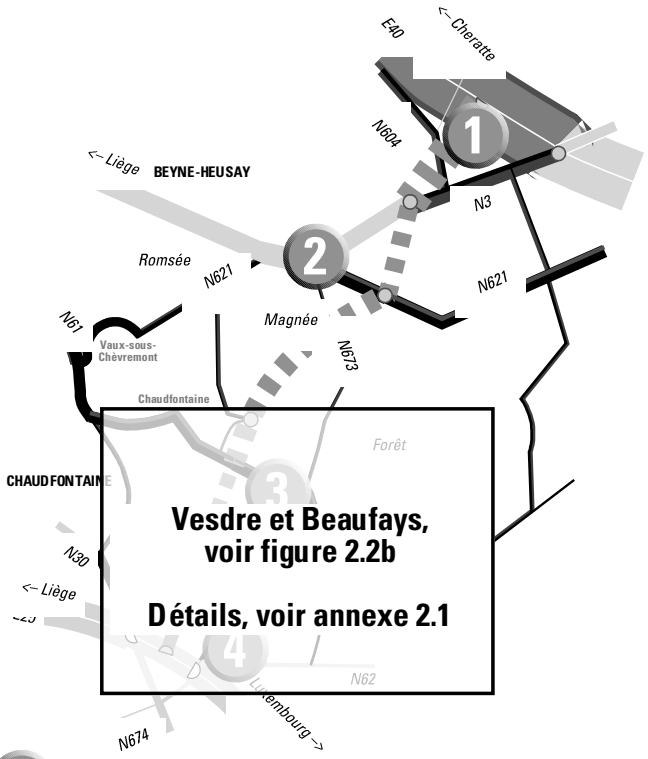
Fig. 2.3 **Pour rappel, le projet initial prévoit trois zones d'échanges :**

- Fléron, en relation avec la N3 et la N61 ;
- la vallée de la Vesdre ;
- Beaufays.

Une analyse détaillée de faisabilité et d'opportunité de réalisation de ces échangeurs a été menée.

Ann. 2.2 Pour ce faire, les hypothèses de reports de trafic ont été affinées à l'échelle des échanges avec le réseau routier (voir annexe 2.2).

Effets de l'A605 - reports de trafic envisagés à court terme (1/2)



Sur les échanges Nord - Sud :

N3 ⇄ N61 : **Entre les N3 et N61, au total : ~ 15'000 uvp/j**

Toutes les voiries régionales et communales Nord-Sud seront soulagées de l'ordre de -50 à -75%

➡ **des vitesses à maîtriser**

1 Dans le secteur de l'échangeur de Herve E40 - N3 à l'Est de l'A605

~ 60% **l'A605 va très nettement soulager ces axes à l'Est de l'A605**

il n'y aura plus de problématiques de capacité (ou très ponctuellement)**...**

➡ **...mais des vitesses à maîtriser sur l'axe N3**

2 A Fléron et sur l'axe de la N3 à l'Ouest de l'A605

Une situation d'équilibre, car:

⊕ **l'A605 attirera des flux en provenance de Beyne - Heusay notamment**

⊖ **tandis qu'une partie du trafic extérieur de /vers Liège sera reportée sur l'A605**

N3

la capacité admissible de l'axe est dictée par celle de la N3 en traversée de Fléron, qui y imposera un trafic équivalent à l'actuel (~27'000 uv/jo)

➡ **Les flux parasites cherchant à court-circuiter la N3 en traversée de Fléron persisteront**

➡ **Une problématique générale et complexe :**

- **voir mesures d'accompagnement en annexes 3.1 et 3.2**
- **pour les autres enjeux, à étudier à l'échelle d'un Plan Communal de Mobilité** (hors de la présente mission)

Effets de l'A605 - reports de trafic envisagés à court terme (2/2)

3 Dans la Vallée de la Vesdre à l'Ouest :

En aval de Chaudfontaine :

la traversée de Liège par la N61 est rendue délicate par le passage de Chênée, saturé.

Des reports de l'aval vers l'A605 sont à prévoir

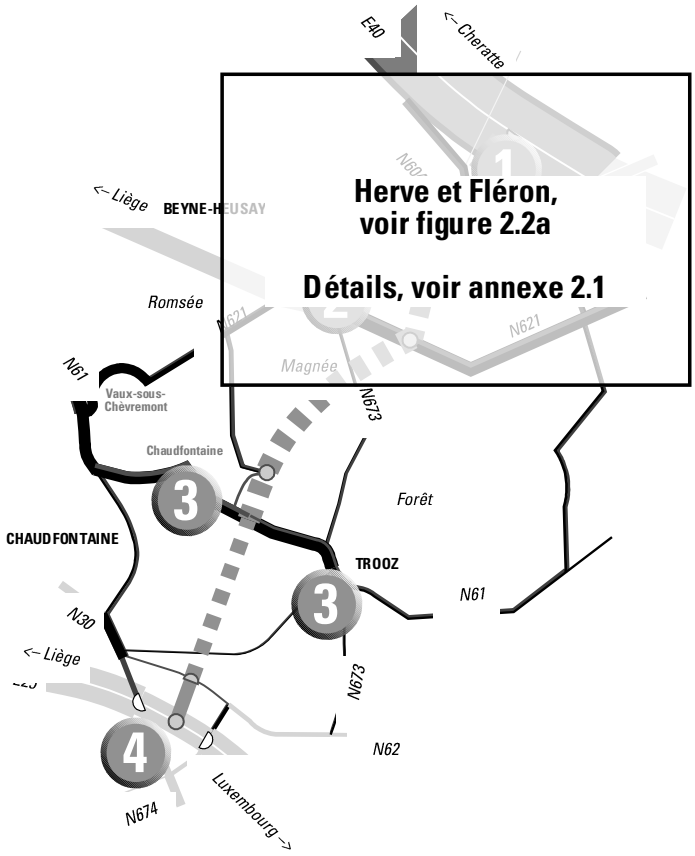
A Chaudfontaine même :

les activités touristiques et de loisirs (sources, thermalisme) **et le charroi de Chaudfontaine monopole seront naturellement attirés par l'A605**

➡ **un accroissement d'~20 % du trafic sur la N61**

➡ **une charge de trafic future importante** (~10'000 vhc/jo + 20%, soit ~12'000 vhc/jo)**, mais restant compatible avec le gabarit de l'axe**

➡ **les flux de poids-lourds en traversée de Chaudfontaine vont diminuer**



3 Dans la Vallée de la Vesdre à l'Est (Trooz) :

l'A605 attirera également le trafic de Trooz, soulageant ainsi fortement les axes Nord - Sud qu'il emprunte actuellement, et qui sont peu adaptés (N673, Péry)

le charroi des carrières de Trooz (~100 PL/jo)**, à mi-chemin entre Trooz et Fléron, est à rediriger vers l'échangeur de Chaudfontaine, dont l'accès est moins contraignant** (contexte peu résidentiel)

le charroi des autres carrières de la Vallée sera naturellement attiré par l'A605, il emprunte déjà essentiellement la N61

➡ **La charge de trafic future sur la N61 et sur les bretelles d'accès à l'échangeur sera de l'ordre de 12 à 15'000 uvp/j**

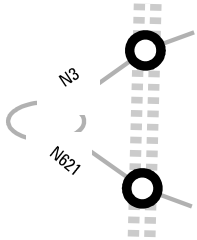
4 Au Sud (Beaufays) :

Des projets de développement limités (1'000 uvp/j)

➡ **Les carrefours structurants seront soulagés et ne seront donc pas déterminants en terme de capacité**

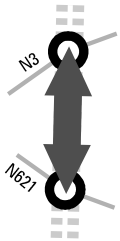
A605 - analyse et définition du rôle des échangeurs selon l'avant-projet

1 Au Nord : plateau de Fléron et Soumagne - N3 et N621



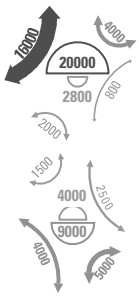
L'avant - projet de l'A650 envisage de créer deux échangeurs complets avec la N3 et la N621

... MAIS



La distance entre échangeurs est faible (< 2 km)

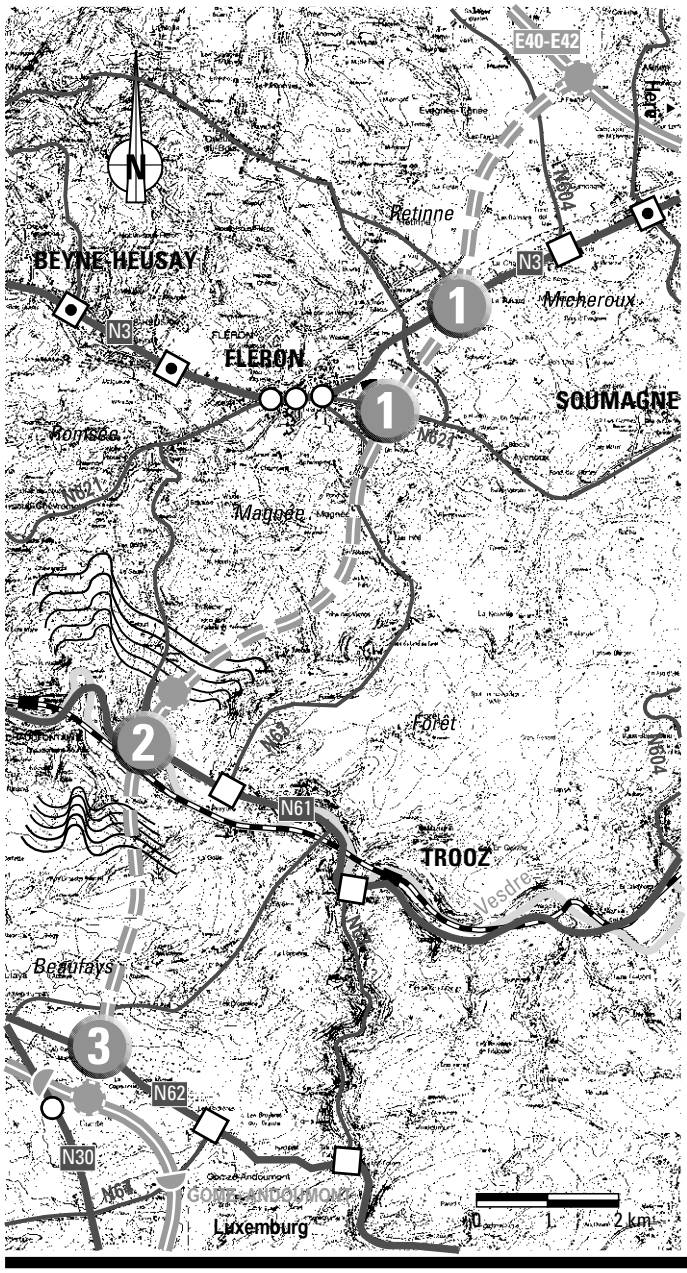
=> pré-signalisation et exploitation de l'A605 potentiellement délicates et peu lisibles



Les échanges avec la N3 et la N621 sont importants

=> des risques de perturbations, voire d'accidents sur l'A605 et aux échangeurs

Mesures d'accompagnement voir annexes 3.1 et 3.2



A affiner, voir annexe 2.4

2 Vallée de la Vesdre - N61



Des contraintes topographiques fortes

=> pas de variante envisageable quant à la localisation de l'échangeur

=> les enjeux sont essentiellement liés à l'intégration des rampes (respect des normes de pentes, etc...)

3 Au Sud : Beaufays - N30 et N62



Les demi-échangeurs de Beaufays et de Gomzé-Andoumont assurent les échanges avec l'E25



Opportunité de créer des compléments pour les échanges avec l'A605 :



~ limitée sur les échanges de/vers le Nord, avec au maximum 5'000 uv/jo



~ échangeurs complet pas faisable sur les échanges de/vers le Sud (emprises insuffisantes pour intégrer toutes les rampes)

A affiner, voir annexe 3.3

2.3.1 Echangeurs de Fléron et de Soumagne

En terme de faisabilité, les deux échangeurs seront très proches l'un de l'autre, avec moins de 2 kilomètres entre le croisement de l'A605 avec la N3 au Nord et celui avec la N621 au Sud. Or, cette distance s'avère très courte pour permettre tous les échanges et surtout pour assurer une bonne lisibilité de la signalisation directionnelle.

Ann. 2.3 Par ailleurs, une analyse systématique des échanges révèle que :

- les flux de la N3 en relation avec le Sud, respectivement de la N621 en relation avec le Nord, sont très faibles (800 à 2'500 uv/jo à double sens selon les mouvements) ;
- de plus, les flux entre l'A605 et la N3 ou la N621 du côté Est disposent d'alternatives existantes via la N604 à travers Soumagne.

Ainsi, si des échanges de ce secteur vers le Nord et vers le Sud s'avèrent nécessaires, il n'est pas indispensable de leur offrir deux possibilités d'itinéraires fort proches. **Des regroupements sont donc envisageables pour permettre d'assainir l'intégration des rampes d'entrée/sortie successives des deux échangeurs.**

Ann. 2.3 Quatre variantes ont ainsi été analysées :

- deux échangeurs complets (projet initial) ;
- à l'inverse, un seul échangeur regroupant tous les mouvements sur un seul des axes ;
- deux demi-échangeurs permettant les liaisons en relation avec le Nord via la N3, respectivement en relation avec le Sud via la N621 ;
- une solution mixte combinant un échangeur complet sur un axe avec un demi-échangeur sur l'autre.

Au vu des charges de trafic prévues dès le court terme (>35'000 uv/jo en échange), **la concentration des flux en un seul échangeur n'est pas faisable.** En effet, avec de tels flux, il serait impératif d'aménager un échangeur complet en "trèfle". Ce type d'échangeur supprime tout mouvement de tourne-à-gauche à 90° dans les carrefours, grâce à la création de boucles dénivelées permettant de réaliser les manœuvres par un mouvement de 270° en tourne-à-droite. Or, les emprises disponibles et/ou prévues aux abords des échangeurs ne permettent pas ce type d'aménagement.

De plus, la simplification en deux demi-échangeurs n'est également pas acceptable. Elle imposerait en effet des reports conséquents via le rond-point de la Clé, déjà sursaturé actuellement.

Ann. 2.3 **Deux variantes restent donc envisageables :**

- la création de deux échangeurs complets ;
- un échangeur complet et un demi-échangeur.

A ce stade, il est délicat de départager ces deux variantes. Leur opportunité sera donc débattue ultérieurement dans le cadre de l'étude d'incidences de la liaison A605.

A relever que le chapitre 3.1 ci-après apporte des compléments de réflexion relatifs aux mesures d'accompagnement sur les voiries locales.

2.3.2 Echangeur de Chaudfontaine

Fig. 2.3 Pour la Vallée de la Vesdre, les opportunités de desserte sont clairement établies (voir chapitre 2.2 ci-avant). De plus, les contraintes de pente limitent fortement les possibilités d'aménagement de l'échangeur, de sorte qu'il n'y a qu'une seule possibilité d'implantation.

Enfin, le contexte d'implantation présente peu d'enjeux riverains.

2.3.3 Echangeur de Beaufays

Comme évoqué au chapitre 2.2 ci-avant, l'opportunité de l'échangeur de Beaufays se justifie peu sur le plan quantitatif, de par le faible nombre de véhicules potentiellement concernés (échangeur le moins chargé, avec de l'ordre de 5'000 uv/jo prévus).

Pour rappel, Beaufays est à proximité des demi-échangeurs de la N30 (Beaufays) et de la N674 (Gomzé - Andoumont); toutefois :

- ces échangeurs ne sont orientés que vers Liège, respectivement le Luxembourg ;
- l'intégration de l'A605 entre ces échangeurs existants exclut de les compléter, car les interdistances seront trop courtes pour permettre d'intégrer de nouvelles rampes.

Dans ce contexte, sans complément en relation avec la N62 (échangeur projeté de la Croix-Michel), Beaufays ne disposerait pas de liaison de/vers le Nord.

Fig. 2.3 Ainsi, l'A605 offre l'opportunité de compléter les échanges existants et d'offrir tous les mouvements. De plus, des mesures d'accompagnement plus locales permettraient de tirer parti de l'A605 pour soulager des mouvements actuellement délicats (voir chapitre 3.3).

2.4 DIMENSIONNEMENT DE LA LIAISON

Il est important de rappeler qu'une infrastructure autoroutière doit avoir une durée de vie élevée et que son dimensionnement doit se faire à moyen-long terme. L'étude de Stratec de 2000 définissait donc un cas de charge à l'horizon 2020 (voir chapitre 2.4).

2.4.1 Dimensionnement en section

Le dimensionnement a été établi en confrontant la circulaire n° CT.98.12 du MET-D113 avec les normes suisses de définition des charges de trafic de dimensionnement et de profils en travers autoroutiers types, permettant de définir l'offre en section (nombre de voies).

Fig. 2.4a et Ann. 2.4 Ainsi, au vu des charges considérées, un seul tronçon présente des enjeux en terme de calibrage. En effet, pour le tronçon Nord situé entre la N3 et l'E40 :

- avec moins de 40'000 vhc/jo à court terme, la circulaire belge et les normes suisses prévoient 2x2 voies ;
- toutefois, les prévisions à plus long terme tablent sur 50 à 55'000 uv/jo, charges où la circulaire belge et les normes suisses prévoient 2x3 voies.

Aussi, le dimensionnement recommandé est d'aménager l'axe A605 à 2x2 voies en première étape, mais en préservant les possibilités de l'élargir à 2x3 voies à plus long terme sur ce tronçon, si besoin.

Fig.2.4a Un deuxième tronçon présente des enjeux en terme de calibrage, plus particulièrement liés aux pentes, à savoir celui entre la Vallée de la Vesdre et l'E25 au Sud. En effet, compte tenu des contraintes topographiques, une pente de 4% sur plus de 2 km est prévue. Avec ces caractéristiques, les normes suisses recommandent l'aménagement d'une troisième voie pour les véhicules lents en montée. Toutefois :

- la pente maximale de 4% est conforme à la circulaire belge qui n'impose donc pas cette voie lente ;
- les charges de trafic prévues sur ce tronçon sont limitées (~ 25'000 uv/jo en 2020) ;
- enfin, la réinsertion de cette voie lente dans le secteur de l'échangeur de la Croix-Michel, puis de l'échangeur avec l'E25, s'avère délicate.

Il est donc recommandé de maintenir le gabarit à 2x2 voies et de prévoir une interdiction de dépassement pour les poids lourds sur ce tronçon.

A605 - synthèse : dimensionnement de la liaison

A605 en section :

L'essentiel du tracé présente des flux < 40'000 uvj (2020) :

2 x 2 voies

(Selon MET et VSS : 640'005a, 640'016a et 640'018)

Le tronçon E40 - N3 au Nord dépassera 50'000 uvj en 2020 :

2x3 voies pourraient s'avérer nécessaires à plus long terme

(Selon MET et VSS : 640'005a, 640'016a et 640'018)

Le tronçon N61 - E25 au Sud présente une pente de 4 % sur près de 2'200 mètres, avec environ 10 % de part de poids-lourds

+1 voie lente envisageable en montée

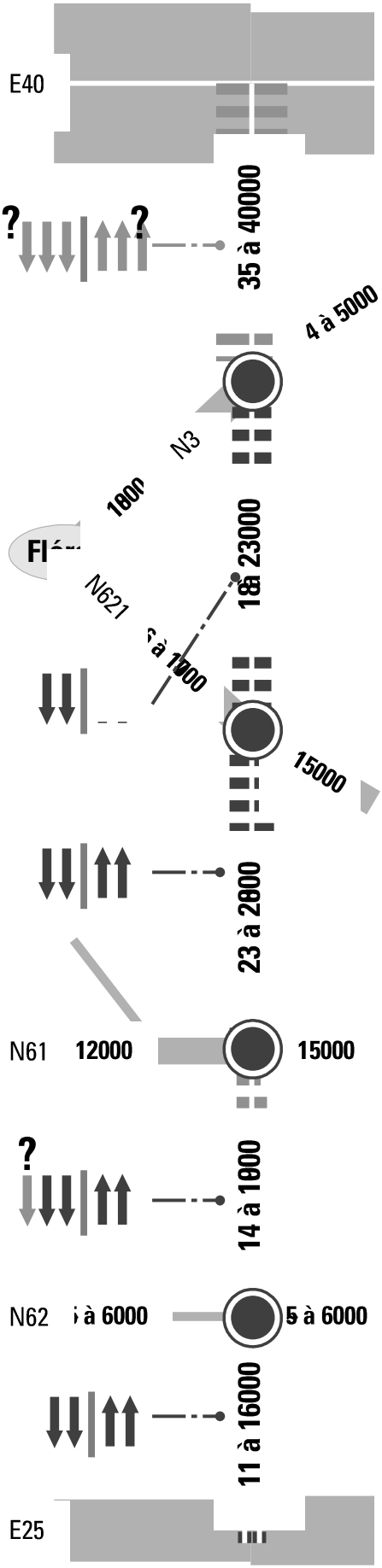
La voie lente devrait démarrer environ 700 mètres après le point de tangence bas, et jusqu'au point de tangence haut,

(Selon VSS : idem, plus 640'138b)

Mais les charges de trafic en section sont faibles et la pente reste conforme à la réglementation allonne

+ ⇒ interdiction aux poids lourds de dépasser

(Selon MET)



Légende :

MET : circulaire n° CT.98.12(01) du MET-D113

VSS : normes suisses en matière de construction routière

640'138b : référence de la norme considérée

2.4.2 Dimensionnement des échangeurs

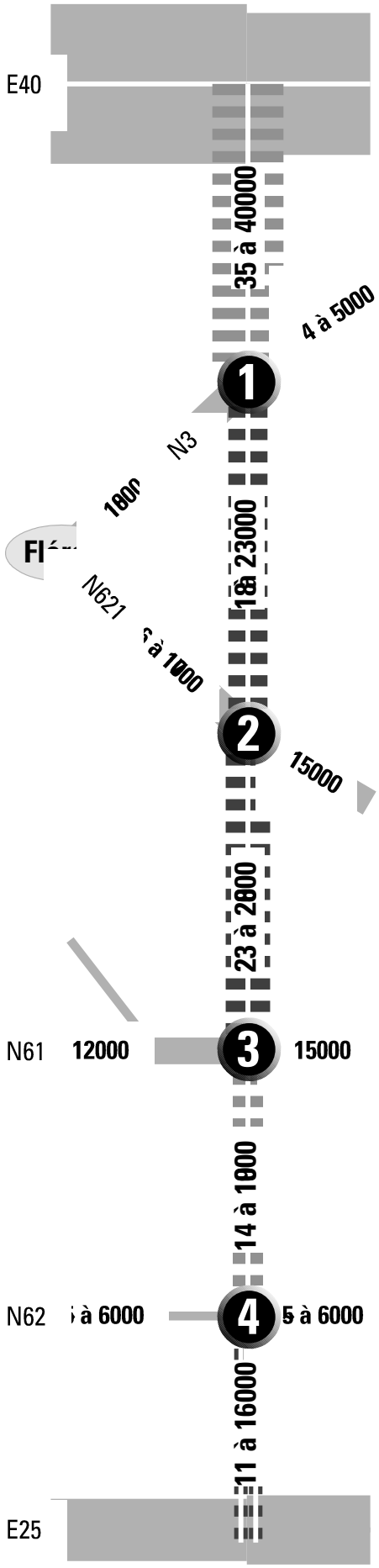
Le principe d'exploitation recommandé est d'aménager des ronds-points permettant d'assurer tous les échanges en sécurité, tout en maîtrisant les vitesses sur l'axe.

Fig.2.4b Un seul échangeur présente des potentiels de fréquentation suffisants pour justifier l'aménagement de plus d'une voie par sens, à savoir celui de Retinne avec la N3. De plus, et pour assurer l'intégration de toutes les rampes et de voiries d'accès locales, un maxi-giratoire de diamètre supérieur à 40 mètres doit être aménagé.

Compte tenu des charges de trafic et des enjeux locaux plus limités, le carrefour de connexion de l'échangeur de Chaudfontaine avec la N61 pourrait être exploité sous la forme d'un simple carrefour en T, géré par un cédez-le-passage.

Enfin, les charges de trafic très faibles à l'échangeur de Beaufays et sur l'axe N62 ne sont pas déterminantes pour le dimensionnement de ses carrefours d'accès.

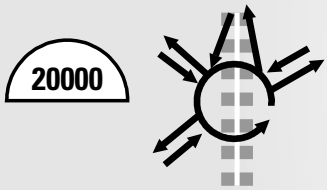
A605 - synthèse : dimensionnement des échangeurs de la liaison



Echangeurs :

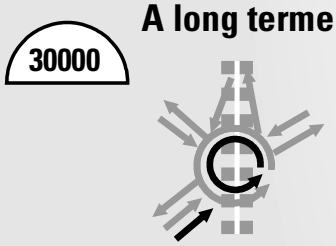
1 A605 - N3 : Rétinne

A court - moyen terme (<2015)



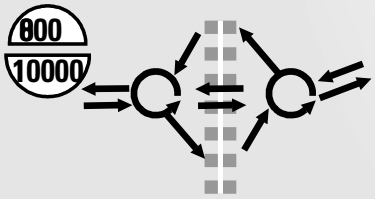
1 Maxi giratoire
1 voie partout

A long terme



1 voie supplémentaire :
- à l'anneau
- sur la N3 Ouest

2 A605 - N621 : Fléron

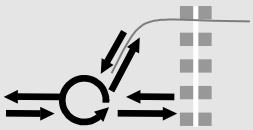


2 giratoires compacts
1 voie partout

3 A605 - N61 : Chaudfontaine

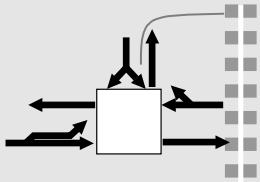


2 variantes d'exploitation envisageables :



giratoire compact (1 voie)

ou



cédez-le passage

4 A605 - N62 : Croix Michel



Trafic faible, donc pas déterminant pour dimensionner cet échangeur

=> voir annexe 3.3

3. PHASE 3 – MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

A ce stade de la réflexion (avant-projet sommaire), la définition des mesures d'accompagnement à la liaison A605 est bien évidemment limitée. **Seuls les enjeux de coupure ou d'assainissement de voiries directement concernées par l'A605 ont été analysés.**

Les autres mesures d'accompagnement sur les voiries communales devront faire l'objet d'études de détail, à mener par les communes.

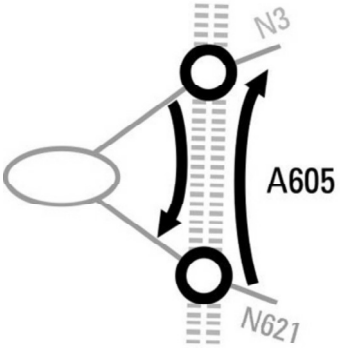
3.1 PISTES A SUIVRE A FLERON, EN RELATION AVEC LA RUE DES TROIS CHENES

Actuellement, la rue des Trois Chênes joue un rôle de desserte locale limitée à quelques maisons. Elle permet également de relier la N621 et la N3, en court-circuitant le rond-point de la Clé, saturé durant les périodes de pointe.

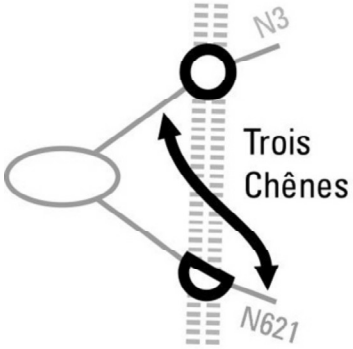
Fig.3.1 **Aussi, elle est empruntée aujourd'hui par environ 2'000 uv/jo en transit, soit deux véhicules sur trois.**

Le tracé de l'A605 coupe cette voirie communale : il s'agit donc d'examiner si la continuité de cet axe secondaire doit être conservée ou supprimée.

Pour rappel, les deux variantes suivantes d'aménagement des échangeurs de Fléron et de Retinne restent à affiner :

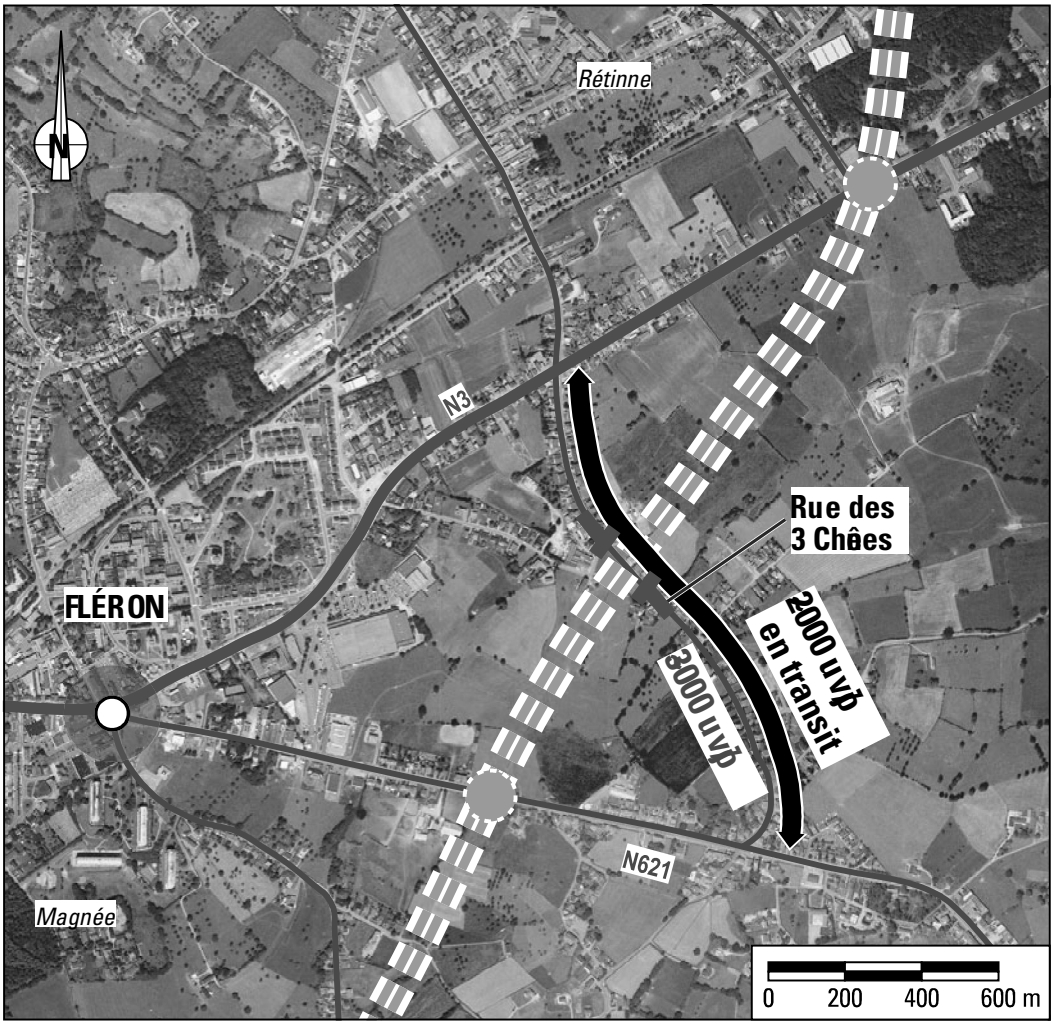


- deux échangeurs complets :
  Cette variante permet d'assurer les échanges N3 – N621 via l'A605 ;

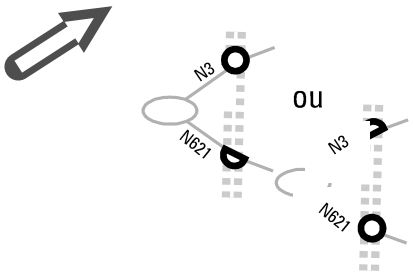


- un échangeur complet et un demi-échangeur :
  Dans cette variante, la rue des Trois Chênes, en cas de maintien de sa continuité, resterait un axe de transit.

[illegible]es d'accompagnement proposées à Fléron - rue des Tr



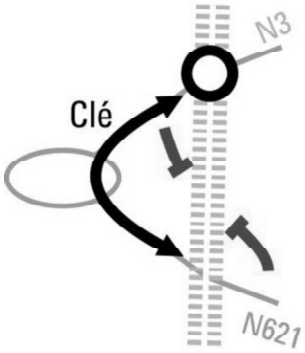
Vu la saturation du giratoire de la Clé, déjà 2000 uvp en transit par la rue des Trois Chênes



En cas d'échangeur partiel (sur la N3 ou sur la N621), des risques d'accroissement de ces flux de transit par la rue des Trois Chênes

A NE COUPER ?

QUE SI DEUX ECHANGEURS COMPLETS SONT CREES (sur la N3 et sur la N621) **PERMETTANT TOUS LES MOUVEMENTS** (rebroussements, ...)



La variante avec un demi-échangeur imposera aux flux de circulation de se reporter sur le rond-point de la Clé, déjà fortement saturé actuellement.

En conséquence, il apparaît souhaitable de ne prévoir de couper la rue des Trois Chênes qu'en cas de création de deux échangeurs complets, permettant d'emprunter l'A605 en alternative pour les flux locaux.

3.2 PISTES A SUIVRE A FLERON, EN RELATION AVEC LE SECTEUR DE LA RUE DES COTEAUX

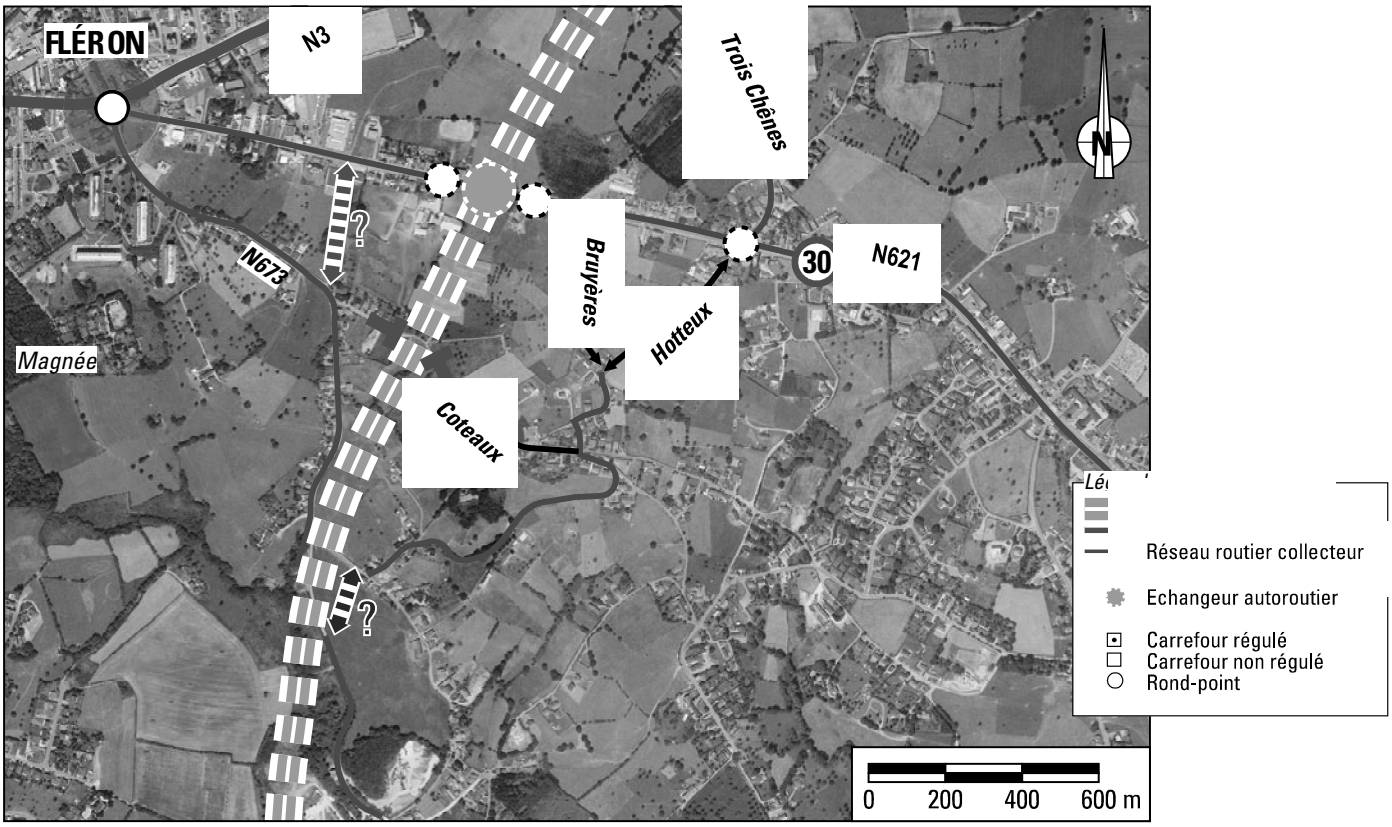
Fig.3.2 Pour rappel, l'A605 pourrait bipasser le rond-point de la Clé pour les flux Nord-Sud. **Pour valoriser cette possibilité, l'opportunité de créer un bipasse du rond-point entre la N673 au Sud et l'échangeur de Fléron a été envisagée.**

Or, l'étude a montré que la N673 sera déjà soulagée par l'autre échangeur de Chaudfontaine plus au Sud. Ce bipasse risque donc d'attirer du **transit sur la N673, axe inadapté à ce type de flux. Cette piste n'est donc pas recommandée.**

Du côté Est de l'A605, les flux ne sont pas déterminants en terme de capacité. Les pistes de mesures d'accompagnement suivantes ont été analysées :

- **la création d'un rond-point est recommandée au carrefour Hotteux – Trois Chênes – N621.** Cet aménagement permettra de sécuriser les échanges locaux, tout en crédibilisant la zone 30 des abords d'écoles de la N621, en réduisant localement les vitesses ;
- le débouché de la **rue des Bruyères** est trop éloigné de l'échangeur pour pouvoir l'intégrer dans le rond-point prévu.
  Aussi, il est recommandé d'inverser le sens de circulation, car :
  - l'entrée depuis la N621 sera facilitée et sécurisée, notamment par le rond-point de l'échangeur (offrant des rebroussements) ;
  - la sortie via la rue Hotteux sera sécurisée par le projet de rond-point évoqué ci-dessus ;
- **une liaison du quartier avec la N673 au Sud n'est pas recommandée,** pour les mêmes risques d'appels de transit évoqués ci-avant à l'Ouest de l'A605 ;
- enfin, la problématique de coupure de la **rue des Coteaux** a été affinée :
  - **le prolongement de la rue des Coteaux vers le Nord le long de l'A605, pour la rabattre sur le rond-point prévu à l'Est de l'échangeur, s'avère délicat.** En effet, les emprises sont limitées et l'angle entre la bretelle de sortie de l'A605 et ce prolongement de voirie s'avèrerait trop serré (lisibilité, conflits, girations, …) ;
  - compte tenu du caractère local de ces voiries, une coupure est peu dommageable. En effet, la sortie via la rue Hotteux verra sa capacité et sa sécurité assurées, grâce au projet de rond-point ;
  - il serait préférable de maintenir une traversée de l'A605 pour les modes doux, afin d'éviter un détour de plusieurs centaines de mètres, qui plus est confronté à des pentes importantes.

Mesures d'accompagnement proposées à Fléron - rue des C



A l'Ouest de l'A605 :

un lien entre la N673 et la N621 bipasserait le giratoire de la Clé saturé

- **risque d'appel de transit**
- **l'essentiel du trafic local peut passer via le giratoire**
- **le charroi carrier devrait être rabattu sur l'échangeur de Chaudfontaine au Sud**

A ECARTER ?

A l'Est de l'A605, des flux faibles, non déterminants pour la capacité :

pour renforcer la zone 30 km/h aux abords de l'école sur la N621 et permettre des rebroussements

les ronds-points prévus à l'échangeur de Fléron sécuriseront les manœuvres de tourner-à-gauche

créer un lien vers Bay-Bonnet et la N673 au Sud ?

rue des Coteaux

- **aménager un giratoire au carrefour N621/Hotteux/Chênes ?**
- **inverser la rue des Bruyères pour reporter les tourner-à-gauche conflictuels de la N621 sur les 2 giratoires de part et d'autre**
- **risque d'appel de transit de la N673 pour bipasser le giratoire de la Clé**

A ECARTER ?

- **les flux à l'Est de l'A605 sont à reporter sur la rue des ...rait délicat**
  (conflit avec la bretelle de l'échangeur)
- **préserver une liaison piétons - deux roues**

3.3 PISTES A SUIVRE A BEAUFAYS

Fig. 3.3 Dans ce secteur, l'A605 provoquera des soulagements conséquents; les enjeux de capacité routière sont donc moins importants. Ils sont plutôt liés à des problèmes ponctuels de sécurité routière (giration délicate, visibilité, maîtrise des vitesses, …).

A l'échangeur, des ronds-points sont envisageables pour :

- d'une manière générale, maîtriser les vitesses sur l'axe de la N62, notamment pour marquer l'entrée de Beaufays ;
- intégrer les différentes branches existantes et prévues, notamment :
  - l'accès au parc à conteneurs côté Ouest, prolongé vers la rue de Trooz ;
  - l'accès à des lotissements existants et projetés à l'Est.

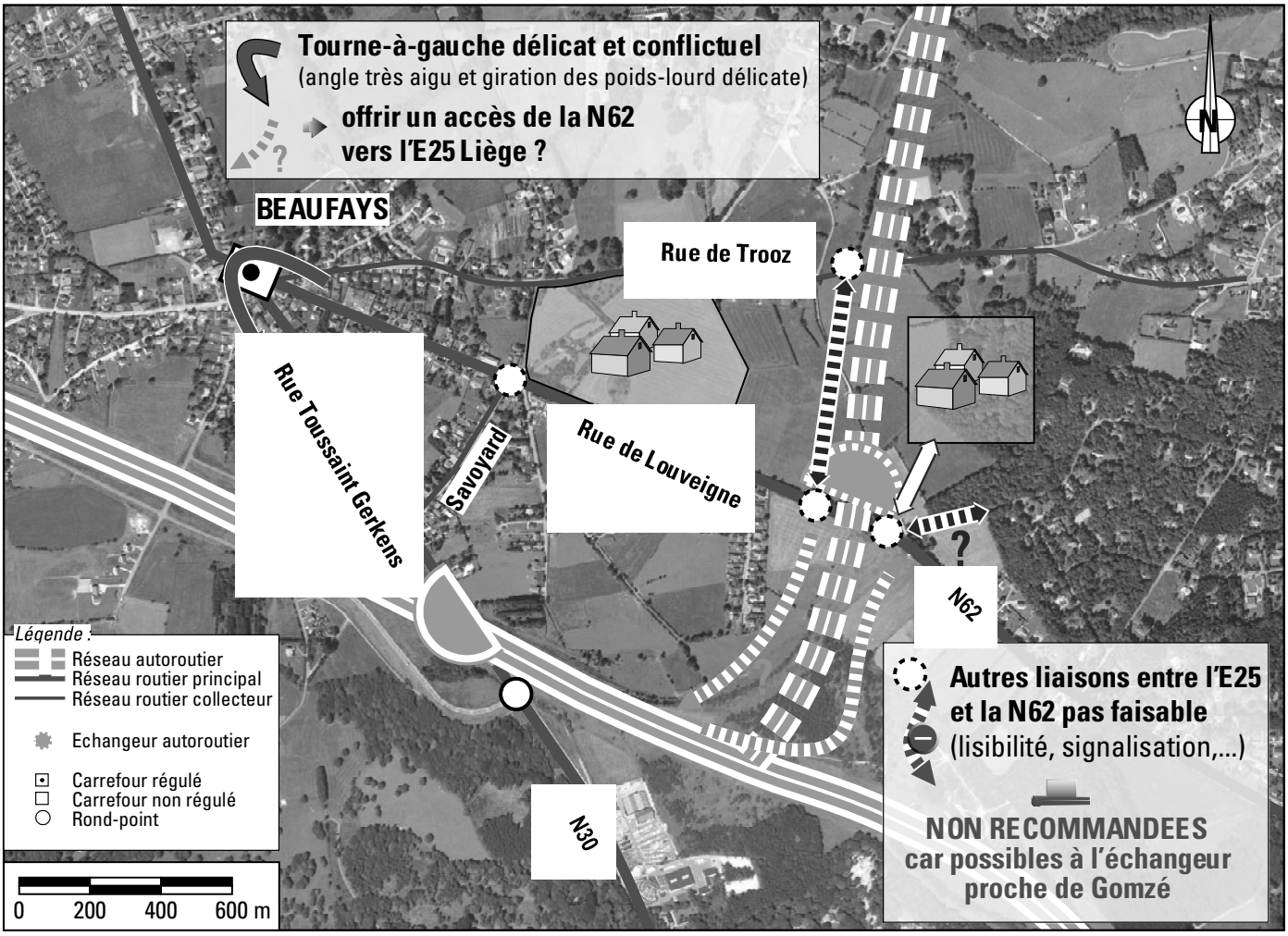
Des mesures plus ponctuelles sont envisagées pour valoriser l'A605. La problématique du transit par la rue Savoyard a été soulevée. Une bretelle de l'E25 Liège vers la N62 permettrait de supprimer ce problème.

De même, le tourne-à-gauche de la rue de Louveigne vers la rue T. Gerkens au carrefour à feux du centre de Beaufays est délicat (angle très serré, giration délicate des poids lourds). Ainsi, la création d'une bretelle de la N62 vers l'E25 Liège offrirait une alternative crédible.

Ces réflexions doivent faire l'objet d'analyses plus fines, dans le cadre d'études de détail ultérieures.

Enfin, les autres liaisons de/vers l'E25 Sud (Luxembourg) ne sont pas faisables, pour cause d'incompatibilité avec les bretelles d'échanges autoroutiers entre l'A605 et l'E25.

Mesures d'accompagnement proposées à Beaufays



Pour rappel, les charges de trafic seront :
- faibles sur le nouvel échangeur de la Croix Michel
- à la baisse sur les autres secteurs

LES ENJEUX SONT LIES A DES PROBLEMES DE SECURITE ROUTIERE ESSENTIELLEMENT

l'accès au Parc à conteneurs justifie un rond-point à l'Ouest de l'A605 (maîtrise des vitesses, effet de porte,...)

le projet de lotissement générera de l'ordre de 600 à 650 uvp

carrefour de raccordement à la N621 à réaménager (un rond-point ?)

A l'Est, intérêt pour un rond-point s'il permet d'assainir l'accès au quartier existant et d'y raccorder les développements projetés

Transit rue Savoyard :
- **des flux faibles et très concentrés dans le temps**
- **déjà une forte modération**
- **pour dissuader ce transit, créer une bretelle de l'E25 Liège vers la N62 à l'échangeur de la Croix Michel ?**

SYNTHESE

4. SYNTHESE

Les rôles et fonctions de la liaison autoroutière A605 entre l'E40 – Cerexhe-Heuseux au Nord et l'E25 – Beaufays au Sud ont été établies dans le cadre du Plan de Déplacements et de Stationnement de Liège[5]. **Le PDS planifie cette liaison à l'horizon 2005-2010.**

La Région wallonne a donc fait réaliser une étude de simulation mathématique des flux de trafic susceptibles d'emprunter l'A605 à court et moyen-long terme[6].

Sur cette base, le volet "circulation" de la présente étude d'avant-projet a permis :

- d'affiner les charges de trafic de dimensionnement de la liaison ;
- de préciser les enjeux de desserte locale (nombre et aménagement des échangeurs autoroutiers) ;
- d'identifier les mesures d'accompagnement à envisager aux abords de ces échangeurs et de proposer des pistes à suivre en la matière, qui devront être affinées dans le cadre des études de détail à venir.

En synthèse, les recommandations de la présente étude sont :

- en terme de dimensionnement de l'ouvrage :
  - d'aménager la liaison avec un calibrage à 2x2 voies, conforme aux circulaires ministérielles en vigueur ;
  - de prévoir la possibilité de porter ce calibrage à 2x3 voies dans la section la plus chargée au Nord, entre la N3 et l'E40 (opportunité à vérifier ultérieurement en fonction de l'évolution de fréquentation de la liaison) ;
  - d'interdire le dépassement des poids lourds dans la section de plus forte pente entre l'échangeur de la Croix-Michel et le Viaduc de la Vesdre.

[5] MET – Ville de Liège – SNCB – TEC, Plan de Déplacements-Stationnement de Liège, rapport de synthèse, Transitec-Agora, décembre 1999

[6] Stratec, analyse socio-économique, février 2003

- au niveau des échangeurs avec l'A605 :
  - sur les quatre échangeurs locaux prévus par le projet, deux sont indispensables : celui de Retinne en relation avec la N3 au Nord et celui de Chaudfontaine en relation avec la N62 et la Vallée de la Vesdre à mi-parcours ;
  - l'échangeur de Fléron en relation avec la N621 peut et doit jouer un rôle complémentaire à celui de Retinne, notamment pour éviter de surcharger le rond-point de la Clé, fortement saturé en périodes de pointe. L'opportunité d'y offrir tous les mouvements devra être affinée en concertation avec les Autorités régionales et locales, les acteurs locaux et la population ;
  - l'échangeur de la Croix-Michel en relation avec la N62 au Sud peut se justifier par les compléments qu'il apporte aux échangeurs existants de Beaufays et de Gomzé-Andoumont. Il permet également d'assainir les circulations locales en traversée de Beaufays.

Enfin, les réflexions menées dans cette mission ont également permis d'identifier des mesures d'accompagnement locales aux abords des échangeurs.

Ces mesures devront être examinées ultérieurement dans le cadre des études de détail par les Autorités locales, en étroite concertation avec les acteurs locaux et la population.

TRANSITEC
Ingénieurs-Conseils

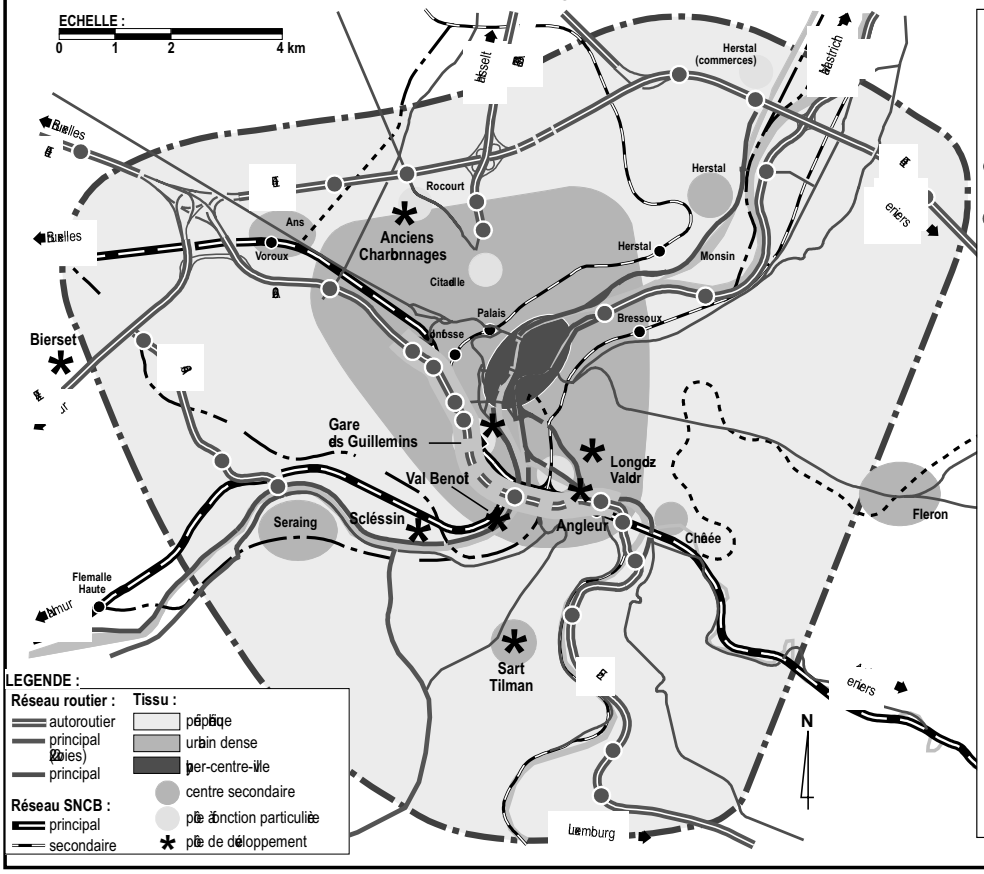
J.-M. Dupasquier P. Tacheron

Namur, le 31 mars 2006
9638.53/JD/DL/TA/at

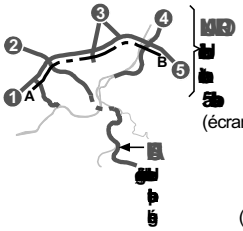
ANNEXES

Rappel du Plan de Déplacements - Stationnement de Liège (1)9: recherche d'un concept - volet trafic motorisé

Le réseau autoroutier : atouts, enjeux et limites



UN RESEAU AUTOROUTIER A VALORISER, EN MAXIMISER LUSAGE



(écran A-B:180'000 véh/j)

(60'000 véh/j)

QUELLES LIAISONS ENTRE 6 ET 1,2,3,4 ET 5 ?

LA LIAISON E25-E40 MELANGEANT LES FONCTIONS :

De barreau stratégique pour
- le trafic (inter)national
- les liaisons agglo Nord Sud
- les échanges avec la ville (6 échangeurs)

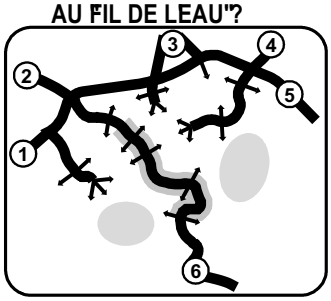
- UN BARREAU NORD-SUD TRES CHARGE ET TRES VULNERABLE
- QUELLE FIABILITE DEXPLOITATION ?

Trafic individuel-Scénarios

- UN HABITAT TRES DISPERSE
- UN RESEAU ROUTIER ET AUTOROUTIER DENSE

- UNE MOBILITE DU TRAFIC INDIVIDUEL INCONTOURNABLE EN PERIPHERIE DE LIEGE

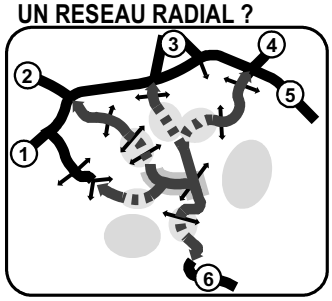
AU "FIL DE LEAU"?



- + Contournement Nord, pour fux entre 1,2,3,4 et 5 et trafic d'agglomération
- + Liaison 2-6 intéressante par BE
- ~ Liaisons 1-6 et 3-6 éventuellement
- − Liaisons 4-6 et 5-6 contraignantes (détour, délivité)
- − Contournement Nord très chargé
- − Trop de cumuls de fonctions sur la liaison (trafic (inter)national, d'agglo, d'échanges)
  - FONCTION URBAINE PENALISEE
- − Des secteurs importants peu ou mal accessibles

VARIANTE NON-RECOMMANDEE

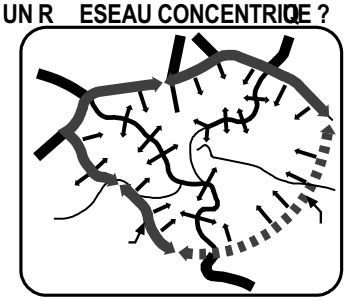
UN RESEAU RADIAL ?



- + De bonnes liaisons offertes pour les fux (inter)nationaux
- + Une bonne accessibilité autoroutière au centre
- − La liaison BE entre Tilleuls et Cosses Battes n'est pas soulagée (au contraire !)
- − Des tronçons autoroutiers :
  - difficiles à intégrer
  - dont la fonction d'autoroute urbaine est peu compatible avec les fux (inter)nationaux
- − Des secteurs importants peu ou mal accessibles

VARIANTE REJETEE

UN RESEAU CONCENTRIQUE ?

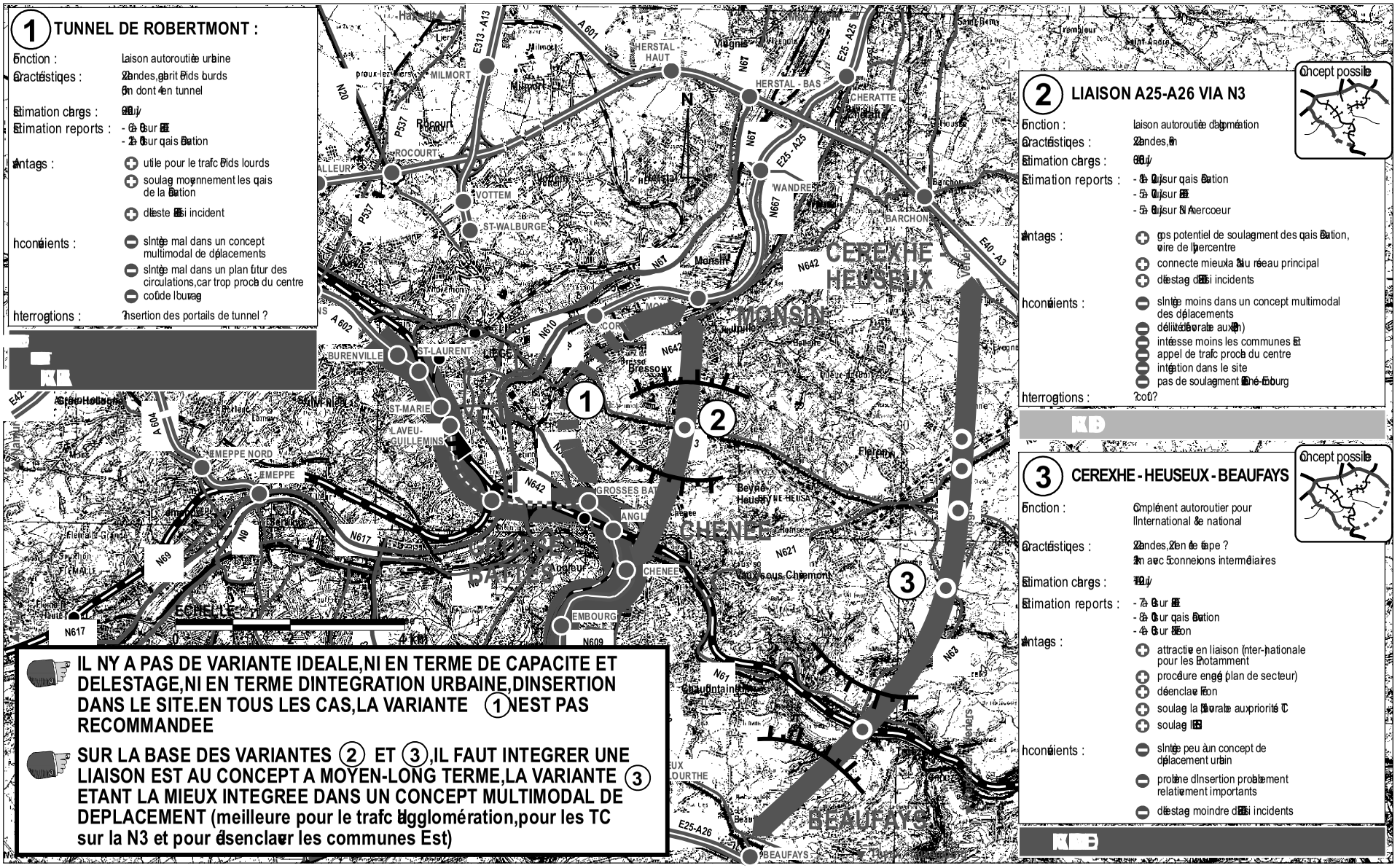


- + Une offre excellente pour les fux (inter)nationaux
- + Bonne couverture de l'agglomération
- + Le réseau autoroutier urbain soulagé peut jouer pleinement son rôle d'accessibilité
- − Efforts de développement (coût) et d'intégration conséquents à engager

⚠ IL FAUT POUVOIR MAÎTRISER LA BONNE ACCESSIBILITE DU CENTRE !

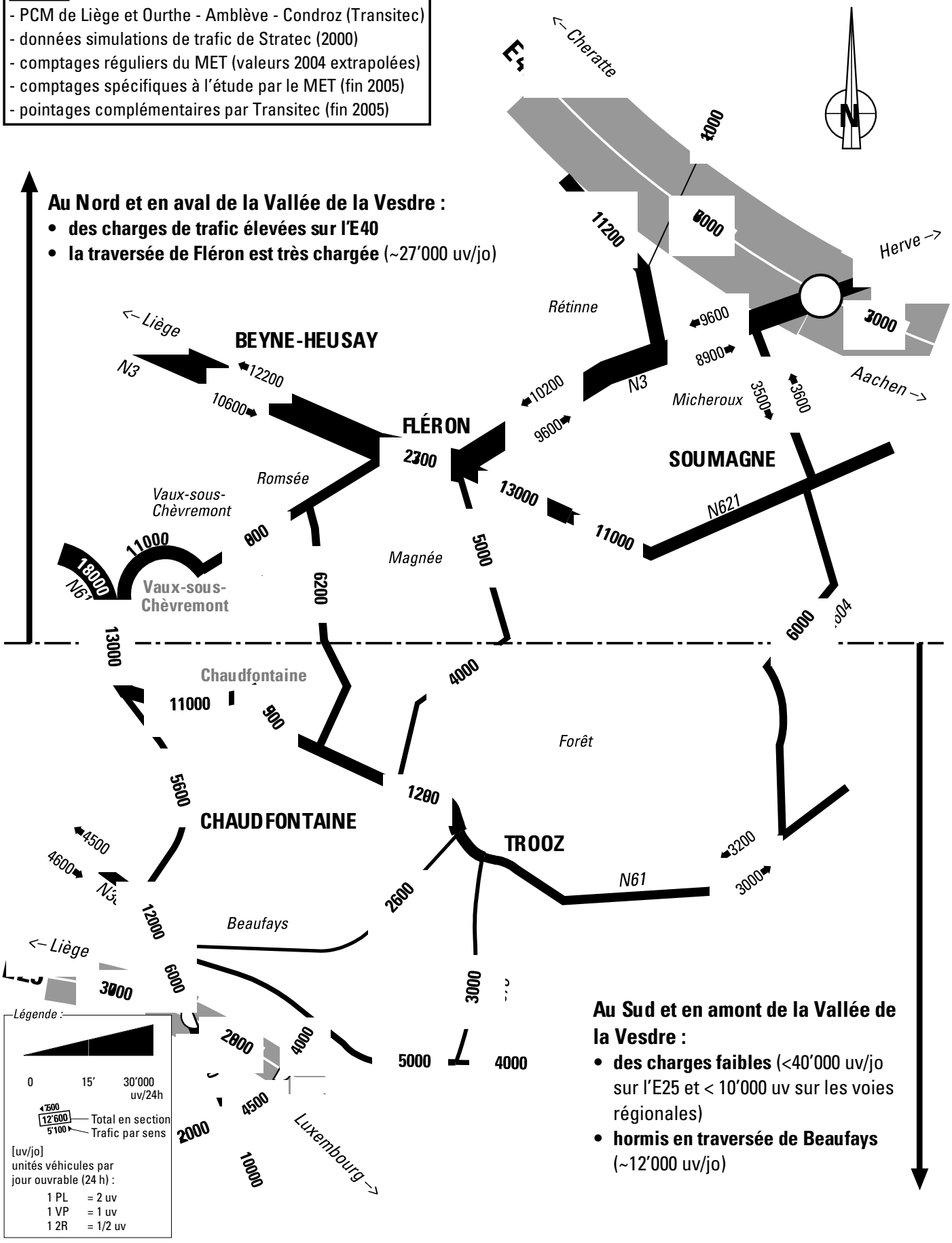
VARIANTE RECOMMANDEE

Rappel du PDS de Liège (1999) : Contournement Est : analyse des tracés potentiels



Charges de trafic d'un jour ouvrable moyen - 24h 2005, sans liaison A605

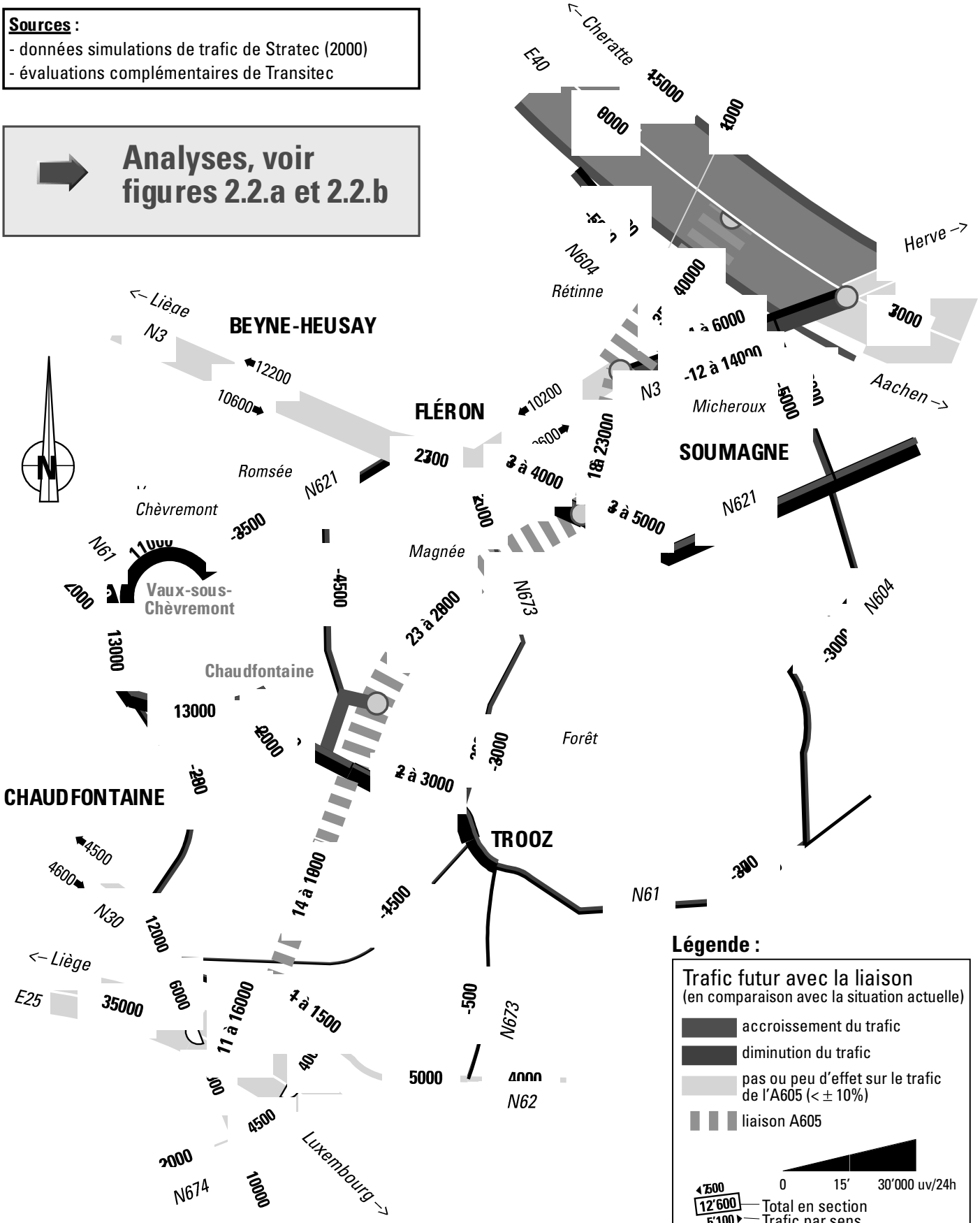
Sources :
- PCM de Liège et Ourthe - Amblève - Condroz (Transitec)
- données simulations de trafic de Stratec (2000)
- comptages réguliers du MET (valeurs 2004 extrapolées)
- comptages spécifiques à l'étude par le MET (fin 2005)
- pointages complémentaires par Transitec (fin 2005)



Trafic actuel d'un jour ouvrable moyen 2005 – reports avec la liaison A605

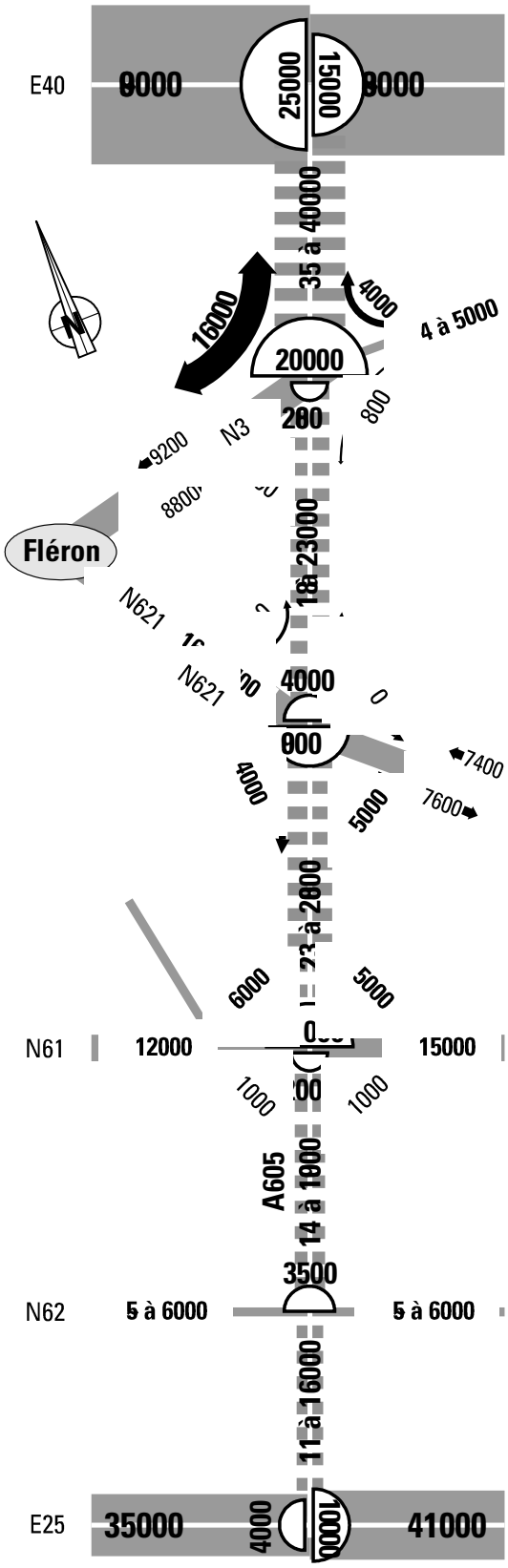
Sources :
- données simulations de trafic de Stratec (2000)
- évaluations complémentaires de Transitec

Analyses, voir figures 2.2.a et 2.2.b



Détails aux échangeurs, voir annexe 2.2

Trafic actuel d'un jour ouvrable moyen 2005 avec l'A605 - détails aux échangeurs



Σ = 50 à 55'000 uvj

sur 4 échangeurs projetés, dont :

N3 Fléron - Herve
45 %

N621 Fléron - Soumagne
25 %

N61 Vallée de la Vesdre
25 %

N62 Beaufays - Theux
5 %

Les flux locaux seraient orientés comme suit :

N > 8 %
O 9 %

DEUX ÉCHANGEURS BIEN COMPLÉMENTAIRES

S 0 %
E 60 %

N 8 %
O E équilibrés

UNE SOUS-EVALUATION DES FLUX DE / VERS LE SUD ?
(non déterminant pour la capacité des carrefours)

N demi-échangeur orienté de / vers le Nord
O E équilibrés

Légende :

Trafic futur avec la liaison
- sur le réseau autoroutier
- sur l'A605
- sur le réseau routier

Sources :
- données simulations de trafic de Stratec (2000)
- évaluations complémentaires de Transitec

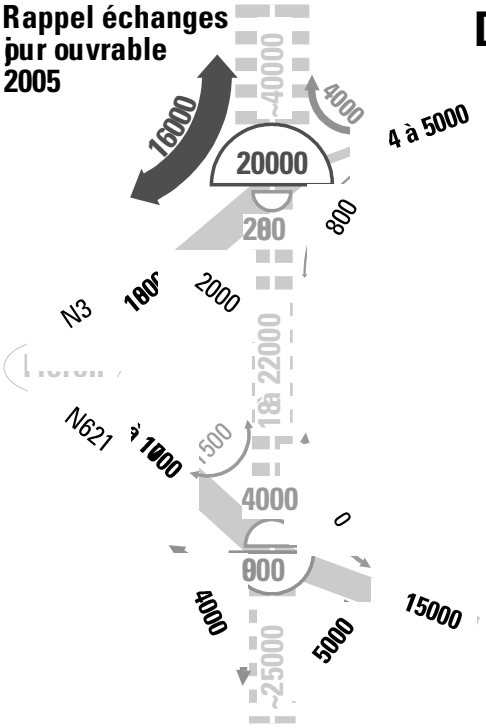
[uv/jo] unités véhicules / jour ouvrable (24 h) :
1 PL = 2 uv 1 VP = 1 uv 1 2R = 1/2 uv

7'500
12'600 — Total en section
5'100 — Trafic par sens

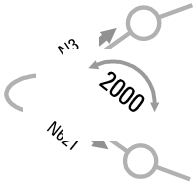
0 15' 30'000 uv/24h

Echangeurs de la N3 et de la N621 - analyse des variantes d'aménagement

Rappel échanges jour ouvrable 2005



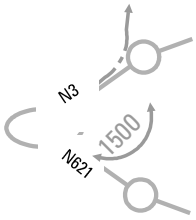
Détails des flux non déterminants :



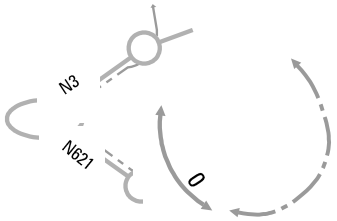
Le flux le plus contraignant chargeant le rond-point de la Clé (d'environ +4%)



Un flux très faible, donc non déterminant

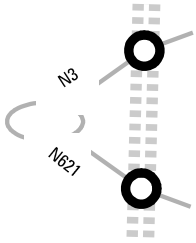


Un flux plus limité et qui passe déjà pour l'essentiel dans le rond-point



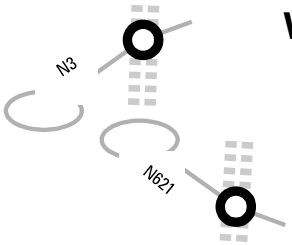
Compte tenu du rond-point de la Clé saturé, ce flux restera sur la N604 via Soumagne (vers Herve)

Analyse des variantes d'aménagements des échangeurs :



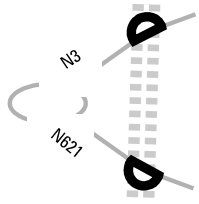
Variante 1 : deux échangeurs complets — ENVISAGEABLE

- ⊕ tous les mouvements sont offerts
  peu d'incidences sur le rond-point de la Clé, saturé
  capacité des échangeurs assurée
  réserve de capacité pour les développements projetés
- ⊖ distance entre échangeurs trop courte
  => lisibilité et sécurité de l'A605 délicates



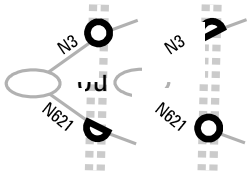
Variante 2 : un seul échangeur, sur la N3 ou la N621 — A ECARTER

- ⊕ sécurité et lisibilité pour l'exploitation de l'A605
- ⊖ emprises insuffisantes pour un échangeur en "trèfle" (>45'000 uv/jo...)
  incidences trop fortes sur la N3 et le rond-point de la Clé



Variante 3 : deux demi-échangeurs complémentaires — A ECARTER

- ⊕ sécurité et lisibilité pour l'exploitation de l'A605
  meilleur équilibre du trafic par branches sur le rond-point de la Clé
- ⊖ incidences trop fortes sur la capacité du rond-point de la Clé

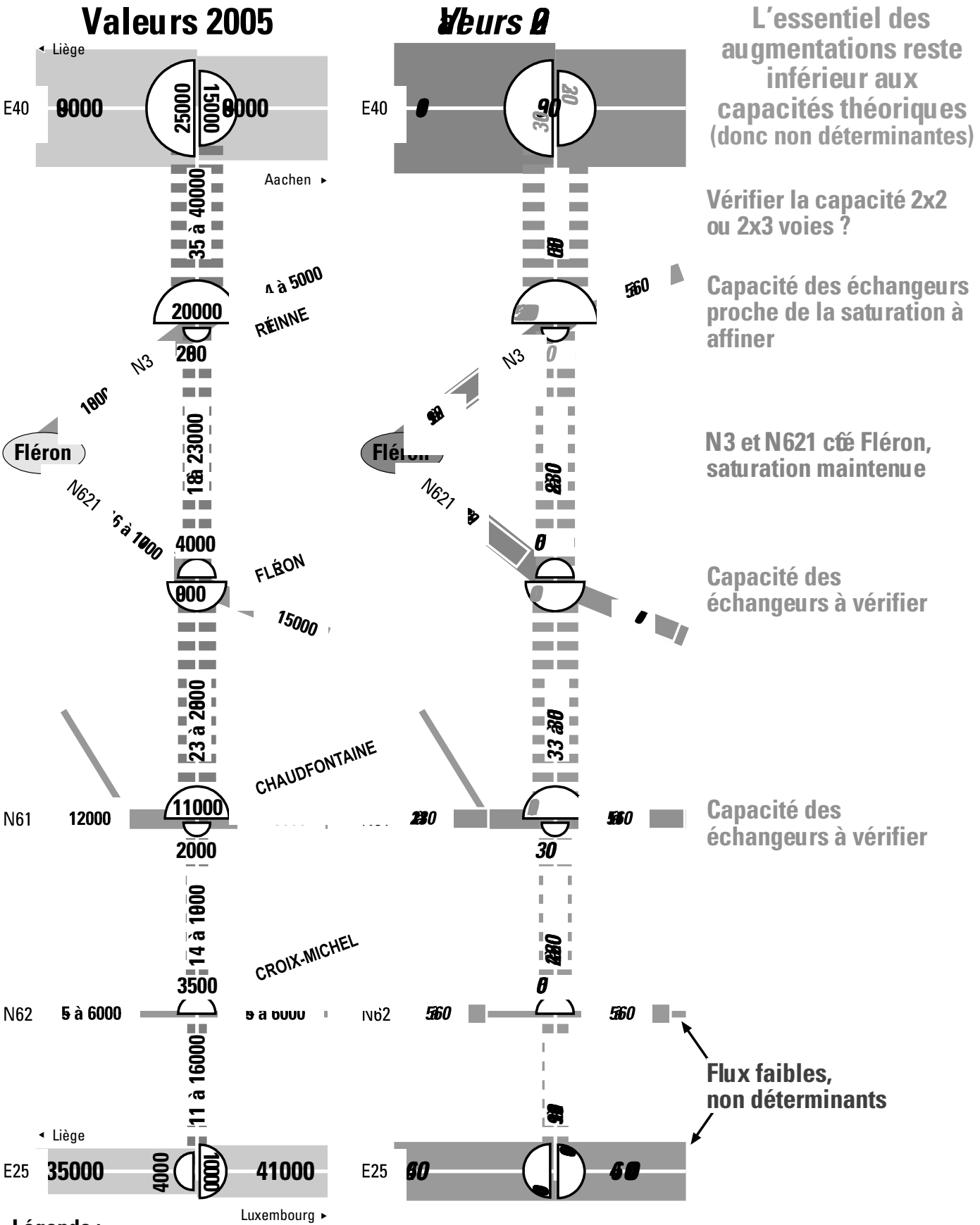


Variante 4 : demi-échangeur + échangeur complet

- ⊕ incidences sur le rond-point de la Clé acceptables
  exploitation saine, tant pour l'A605 que pour le réseau local
- ⊖ des mouvements seraient contraints, mais flux faibles et problème déjà présent
- ⊖ assainissement transit rue des Trois Chênes difficile (voir annexe 3.1)

ENVISAGEABLE

Charges de trafic de dimensionnement – jour ouvrable moyen 2020 avec liaison A605



Légende :

Sources :
- données simulations de trafic de Stratec (2000)
- évaluations complémentaires de Transitec

[uv/jo] unités véhicules / jour ouvrable (24 h) :
1 PL = 2 uv / 1 VP = 1 uv / 1 2R = 1/2 uv

17'500 / 12'600 / 5'100 — Total en section / Trafic par sens

0 — 15' — 30'000 uv/jo

ANNEXE II.10.1.2.

ANALYSE SOCIO-ECONOMIQUE DE LA LIAISON AUTOROUTIERE CEREXHE-HEUSEUX – BEAUFAYS (A605)
STRATEC

02/2003

SOCIETE WALLONNE DE FINANCEMENT COMPLEMENTAIRE DES INFRASTRUCTURES (SOFICO)

ANALYSE SOCIO-ECONOMIQUE DE LA LIAISON AUTOROUTIERE CEREXHE-HEUSEUX – BEAUFAYS (A605)

7 février 2003

STRATEC

Société anonyme - naamloze vennootschap

Avenue A. Lacomblé, 69-71 - 1030 BRUXELLES
Tél. : 32 2 735 09 95 - Fax : 32 2 735 49 17
E-mail : stratec@stratec.be

1. METHODOLOGIE DE L'ÉTUDE DE RENTABILITÉ ÉCONOMIQUE

1.1. Critère d'évaluation

Les critères d'évaluation retenus sont ceux du **taux de rentabilité interne pour la collectivité**, c'est à dire le taux d'actualisation qui annule le bénéfice actualisé généré par l'investissement envisagé au cours de la période d'étude, et de la **valeur actualisée nette du projet** pour le taux d'actualisation préconisé actuellement par la Banque Européenne d'Investissement (BEI). **Par collectivité, il faut entendre l'Union Européenne dans son ensemble, ou à tout le moins l'ensemble des pays ou régions où seront enregistrés des effets de la réalisation et/ou de la mise en exploitation du projet.**

Rappelons que les coûts et avantages/bénéfices à prendre en compte s'entendent en termes de flux nets au sens de la collectivité, autrement dit à l'exclusion de tous transferts tels que taxes (TVA, IPP, ISOC, etc), droits d'accises, redevances d'usage, etc..., qui ne correspondent pas effectivement à des consommations.

1.2 Les étapes de l'étude

La méthodologie suivie comporte les étapes suivantes :

- la définition du cadre de l'étude, à savoir des **situations avec et sans le projet d'investissement concerné** ;
- **l'estimation du trafic et de ses variations sur la liaison A605 et sur les autres axes routiers et autoroutiers susceptibles d'être influencés par sa mise en service**, pour les situations avec et sans le projet d'investissement ;
- l'estimation des **variations de coûts hors toutes taxes des consommations** entre les situations avec et sans projet d'investissement, pour les différents "acteurs" du projet : l'exploitant, les usagers du réseau routier et la collectivité. Lesquelles variations contribueront, en plus ou en moins, à la constitution des bénéfices procurés par cet investissement ;
- le **calcul des indicateurs de rentabilité du projet : taux de rendement interne et valeur actualisée nette**, et l'**analyse de sensibilité** de la valeur des ces indicateurs vis-à-vis de modifications des hypothèses de base du calcul.

2. DÉFINITION DU CADRE DE L'ETUDE

2.1 Définition de la situation de référence (sans le projet)

La situation de référence est celle correspondant à la situation existante, complétée par tous les investissements qui seront en toute occurrence réalisés, et par toutes les mesures qui seront mises en œuvre sur le réseau routier de la région concernée, que l'on réalise ou non l'investissement faisant l'objet de l'évaluation.

Les compléments à la situation existante sont essentiellement constitués par les projets d'aménagement et d'extension du réseau autoroutier wallon susceptibles d'avoir un impact sur la fréquentation de la liaison faisant l'objet du projet. Le seul projet d'extension de la capacité du réseau autoroutier devant être réalisé dans la région liégeoise est celui de la mise à trois bandes de circulation de l'autoroute A15-E42. Si cet aménagement n'est pas appelé à influencer le niveau du trafic sur la nouvelle liaison sinon de façon très marginale, il a bien entendu été considéré comme faisant partie de la situation de référence.

2.2 Définition du projet : aménagement d'une liaison autoroutière entre l'autoroute A3-E40 à hauteur de Cerexhe – Heuseux et l'autoroute A26-E25 à hauteur de Beaufays

Les hypothèses suivantes ont été retenues pour la consistance du projet à évaluer :

1	Création d'une liaison aux normes autoroutières à deux chaussées de deux bandes de circulation d'une longueur totale de 12,5 km ; la liaison comportera en particulier la construction d'un viaduc de franchissement de la vallée de la Vesdre d'une longueur de 1,2 km, d'une hauteur maximum de 80 m, ainsi que 24 ouvrages secondaires
2	Création d'un échangeur à l'extrémité Nord de la liaison à son intersection avec l'autoroute A3-E40 (échangeur de Cerexhe – Heuseux)
3	Création d'un échangeur à l'intersection du tracé de la liaison avec celui de la route N3 (échangeur de Micheroux)
4	Création d'un échangeur à l'intersection du tracé de la liaison avec celui de la route N621 (échangeur d'Ayeneux)
5	Création d'un échangeur ainsi que d'une section de route de raccordement à la route N61 (échangeur de Chaudfontaine)
6	Création d'un échangeur ainsi que de deux bretelles de raccordement à la route N62 (échangeur de la Croix Michel)
7	Création d'un échangeur à l'extrémité Sud de la liaison à son intersection avec l'autoroute A26-E25 (échangeur de Beaufays)

Ceci étant, l'estimation des perspectives d'évolution du trafic dans la région liégeoise a été réalisée à l'aide du modèle de transport de Liège, développé, validé et exploité dans le cadre de l'étude du Plan des transports de la région liégeoise réalisée en 1992 pour le compte du Ministère de l'Equipement et des Transports (MET). Ce modèle a de surcroît été complété, mis à jour et exploité à nouveau dans le cadre de l'Etude préalable à la modification ponctuelle des Plans de secteur de Liège et de Huy – Waremme. L'estimation des perspectives d'évolution du trafic sur les relations interrégionales et internationales a par ailleurs été déduite des résultats d'un certain nombre de projets d'étude européens (SCENARIO, SCENES, ASTRA, etc).

2.3 La période considérée dans le cadre de l'analyse économique

La période considérée pour l'étude s'étend de l'année 2002 à l'année 2020.

On a par ailleurs admis que les études et travaux seraient effectués au cours de la période 2003-2009, et que la mise en service interviendrait dans le courant de l'année 2009.

3. ESTIMATION DU TRAFIC PREVISIBLE SUR LA LIAISON CEREXHE-HEUSEUX - BEAUFAYS ET VARIATIONS DU TRAFIC SUR LES VOIRIES AVOISINANTES

3.1. Le modèle de transport de Liège

L'objectif de la modélisation est de reconstituer sur ordinateur un jour typique de trafic, représentant la situation à une date précise, avec tous ses problèmes de congestion locale.

3.1.1. Le fonctionnement du modèle

Le modèle de transport de Liège[1] permet de confronter à divers horizons la demande de déplacement émanant de la population et des activités économiques à l'offre constituée par les réseaux de transport. Il permet notamment, pour chaque horizon étudié, d'établir un diagnostic approfondi, permettant de mettre les points de saturation des réseaux en évidence, d'analyser les évolutions des critères de qualité de service et de proposer des mesures d'amélioration que l'on peut ensuite tester par rapport à la demande après les avoir introduite dans la description du réseau.

- *Les motifs de déplacement*

A l'heure de pointe du matin – dont le trafic constitue l'élément de référence sur la base duquel les réseaux sont dimensionnés – on observe 4 motifs de déplacements :

- les déplacements réguliers qui constituent quelque 85% des déplacements à ce moment de la journée :
  - domicile – travail
  - domicile – école ;
- les déplacements irréguliers qui en constituent les 15% restant :
  - domicile – autre motif (que travail et école) ;
  - non liés au domicile.

Le motif de déplacement mais aussi les caractéristiques socio-économiques de la personne se déplaçant influencent significativement le choix du mode de transport.

- *La demande de déplacement*

L'objectif de l'étude de la demande de déplacement est de mettre en évidence les comportements des usagers et leurs causes : qu'est-ce qui motive par exemple le choix d'un mode de transport par rapport à un autre ?

- la distance qui sépare l'origine de la destination ;
- le revenu des personnes qui se déplacent, exprimé par le biais du taux de motorisation ;
- l'heure de son activité ;
- la différence de qualité de service des alternatives d'offre de transport sur la liaison qui l'intéresse, laquelle peut être appréciée par la différence de temps de parcours, pour chaque couple origine/destination, entre le déplacement en voiture[2] et le déplacement en transport en commun[3].

L'identification de ces « variables explicatives » et la mise en évidence des liens quantitatifs entre celles-ci et les comportements des usagers ont résulté de l'analyse des données du Recensement

[1] Réalisé sur base du logiciel SATURN

[2] Y compris le temps de recherche d'un emplacement de stationnement et éventuellement une pénalité de stationnement.

[3] Y compris le temps d'attente d'un véhicule, le temps de correspondance et les temps de marche à pied pour parcourir les tronçons terminaux vers les arrêts et à partir de ceux-ci.

général de la population ainsi que d'enquêtes spécifiques menées sur le terrain, telles que des enquêtes-cordon réalisées sur le réseau routier et à la sortie des gares.

Ces analyses aboutissent à préciser quantitativement le contenu des 3 premières étapes du modèle classique dit « à 4 étapes » :

- les coefficients de génération et d'attraction de chaque type d'usager, pour chaque type de motif, de chaque district[4] de transport, à l'heure de pointe du matin
- la distribution spatiale des déplacements
- la répartition modale des usagers

L'évaluation de la demande de déplacement à chaque horizon peut par conséquent être menée en faisant intervenir :

- la distribution spatiale des fonctions urbaines et du taux de motorisation de la population, pour chacun des 99 districts de transport en lesquels la zone d'étude a été découpée:
  - pour les déplacements domicile-travail :
    - le nombre d'actifs occupés résidants se déplaçant et travaillant à domicile selon trois niveaux socio-économiques (ouvriers, employés et cadres/dirigeants) ;
    - le nombre d'emplois occupés, selon les trois mêmes catégories socio-économiques ;
  - pour les déplacements domicile-école :
    - le nombre d'étudiants résidants, selon trois classes d'âge ;
    - le nombre de places occupées dans les écoles et universités, selon les mêmes trois classes d'âge ;
- le taux de motorisation par 100 habitants ;
- les modèles de comportement en matière de déplacement.

Ce sont donc bien les comportements des liégeois qui sont pris en compte, avec toutes leurs spécificités, et sont appliqués à la structure spatiale détaillée de la ville de Liège.

L'ensemble conduit à plusieurs matrices origine/destination qui expriment la demande de déplacement, à l'heure de pointe du matin, à chaque horizon, sous la forme d'estimation des nombres de déplacements s'effectuant entre paires de « districts de trafic », c'est-à-dire des éléments d'un découpage spatial de la région concernée, découpage conçu de manière que la demande soit décrite avec la finesse spatiale souhaitable en termes de lieux d'origine et de destination des déplacements.

- *L'offre de transport*

L'offre de transport est modélisée de façon détaillée :

- les réseaux sont représentés par des arcs (voiries primaires, lignes de transport en commun) et des nœuds (carrefours) dont on définit les coordonnées ;
- et des bases de données sont constituées avec toutes les caractéristiques nécessaires (typologie des tronçons de voiries, caractéristiques des carrefours, fréquences des dessertes des lignes de transport en commun, etc...) ;
- des relevés de débit et de temps de parcours sont effectués sur des itinéraires typiques, notamment à l'aide de voitures – témoins, relevés qui permettent ensuite de calibrer les relations vitesses – débit caractérisant les conditions selon lesquelles le trafic routier s'écoule sur le réseau.

[4] C'est-à-dire des éléments d'un découpage spatial de la région concernée, découpage conçu de manière que la demande soit décrite avec la finesse spatiale souhaitable en termes de lieux d'origine et de destination des déplacements.

- *L'affectation des usagers sur les réseaux, ou la simulation de l'équilibre demande – offre*

La quatrième étape du modèle consiste en l'affectation de la demande aux réseaux de transports, c'est-à-dire la simulation du choix des itinéraires de déplacement sur les réseaux, qui permet de reconstituer les flux de véhicules ou d'usagers des transports en commun, à l'heure de pointe du matin, par mode de transport.

Intervient également la phase de calibrage du modèle sur les flux observés, de manière à restituer de manière satisfaisante la situation d'un jour typique de trafic.

L'étude du Plan de Transport de Liège, réalisé en 1992-1993, avait pris comme référence la situation de 1992 et comportait des perspectives pour les horizons 2000 et 2010.

3.1.2. L'utilisation du modèle pour l'étude préalable à la modification ponctuelle des Plans de secteur de Liège et de Huy – Waremme

- *L'actualisation de la situation de référence*

Dans ce cas de l'utilisation du modèle pour l'évaluation de l'impact du développement de l'aéroport de Bierset, la situation actuelle reconstituée était celle d'une zone un peu plus grande que la précédente (elle comporte 126 districts de transport, soit 27 de plus que pour l'étude du Plan de transport de 1992) pour le mois d'octobre 2000.

Plusieurs ajustements de l'offre de transport ont été opérés, tenant compte des aménagements effectivement apportés au réseau routier depuis 1992, notamment :

- réduction à 1 bande de circulation par sens de la voirie sur le pont de Fragnée, l'autre bande de circulation étant réservée aux bus. Cependant comme la mesure n'est pas respectée par tous les automobilistes la capacité du pont n'a été réduite que de 25 % et non de 50 % ;
- modification de la section de l'autoroute A602 comprise entre les échangeurs de Burenville (33) et d'Avroy (35) : délimitation de 3 bandes de circulation (2 vers la liaison E25-E40 et 1 vers la sortie « Avroy ») ;
- fermeture de la sortie Saint-Laurent (34) ;
- modification partielle de l'échangeur de Loncin ;
- modification partielle de l'échangeur de Cheratte ;
- modification de l'échangeur d'Herstal sur l'autoroute E40 permettant l'aménagement de trois bandes de circulation « effectives » sur le viaduc de Chertal (au dessus de la Meuse).

Les comportements des usagers ont été considérés comme constants. Ceci veut dire qu'on a admis l'hypothèse selon laquelle la sensibilité des divers types d'usagers aux variables explicatives du choix modal est restée inchangée.

En revanche, la structure spatiale de la zone d'étude a changé, modifiant la distribution des origines et des destinations des déplacements et, ce faisant, le poids de chaque comportement dans l'ensemble, bien que les comportements individuels soient restés constants. C'est pourquoi la répartition modale globale de la demande de déplacements s'en trouve finalement sensiblement modifiée.

La méthode qui a été suivie pour mettre à jour la demande de déplacement dans la zone d'étude, a consisté à utiliser un algorithme à facteurs de croissance sur les marges à l'origine (population active se déplaçant) et à destination (emploi).de la matrice origine – destination des déplacements domicile – travail. Pour le trafic de transit, de même que pour le trafic « marchandises » l'ajustement a été réalisé sur base de perspectives élaborées au niveau européen.

La **validation du modèle** a consisté à confronter les volumes de trafic estimés pour l'heure de pointe du matin (8h – 9h) à l'aide du modèle de simulation avec les volumes observés correspondants par l'intermédiaire des comptages automatiques du MET en juin 2000[5]. Le coefficient de corrélation R^2 entre flux modélisés et observés est égal à 0.9789, et la droite de régression entre les flux modélisés X et observés Y a pour équation :

$$Y = 1.0391X,$$

ce qui traduit une très bonne fidélité de la reconstitution du trafic obtenue à l'aide du modèle vis-à-vis de la réalité.

L'actualisation de la situation 2000 a conduit à des conclusions particulièrement intéressantes. Ainsi, la seule prise en compte du changement de la structure spatiale de la ville résultant de l'exode d'une partie de la population liégeoise vers les banlieues et la périphérie a permis de reconstituer les flux actuels observés par les comptages du MET, sans rien changer aux paramètres des comportements des usagers, ni au taux de motorisation de 40 véhicules par 100 personnes prévu à l'époque pour 2010.

Ceci met en évidence de façon flagrante l'importance de la structure spatiale d'une ville dans l'explication de sa mobilité.

- *Les perspectives 2010*

Les nouvelles estimations de trafic automobile à l'horizon 2010, élaborées sur base de nouvelles perspectives démographiques et socio-économiques, ont vraisemblablement été légèrement sous-estimées, compte tenu de certaines hypothèses simplificatrices retenues :

- maintien du taux de motorisation à son niveau actuel (40 véhicules/100 habitants) , alors que la motorisation des ménages est en progression continue et que le choix du mode de transport est notamment influencé par ce facteur ;
- maintien du nombre de déplacements par personne au niveau de 1992, alors que la mobilité va sans doute encore augmenter comme elle l'a fait récemment ;
- maintien du système de transport public tel qu'il est aujourd'hui.

En revanche, la génération du trafic de « voitures » en relation avec l'activité de l'aéroport de Bierset est probablement surestimée puisque celui-ci n'est desservi, dans le modèle, ni par des lignes de bus, ni par chemin de fer.

3.1.3. L'utilisation de la matrice origine – destination de la demande 2000 et du modèle dans le cadre de l'analyse socio-économique de la liaison Cerexhe-Heuseux – Beaufays

La matrice origine – destination des déplacements relative à l'heure de pointe du matin pour 2000 et 2010 et le modèle ont été utilisés de deux manières dans le cadre de la présente étude :

- Tout d'abord pour élaborer des perspectives d'évolution du trafic et des performances du réseau routier, pour la situation de référence et pour la situation avec la liaison Cerexhe-Heuseux – Beaufays, pour l'heure de pointe du matin en 2000, 2010 et 2020 ; cette perspective a notamment permis de conserver la décomposition du trafic en véhicules légers et véhicules lourds, et, moyennant le recours à des coefficients d'extrapolation appropriés,

[5] Toutefois par souci de cohérence avec le modèle qui est calibré pour une journée moyenne du mois d'octobre, les comptages du mois de juin ont été ajustés pour correspondre à la même période. Le facteur de correction est de 1.06 pour le trafic des véhicules légers et de 1.02 pour le trafic des véhicules lourds.

d'estimer les impacts physiques et les coûts et bénéfices annuels susceptibles de résulter de la mise en service de la liaison A605 ;

- Pour évaluer les effets de la mise en service de la liaison Cerexhe-Heuseux – Beaufays en termes de variations des volumes de trafic journalier (24 h) sur les voiries situées dans le voisinage de la liaison et sur les autres axes de grande communication de la région liégeoise ; cette utilisation a nécessité de reconstituer, à partir de la matrice origine – destination relative à l'heure de pointe du matin, les flux de trafic relatifs à une journée ouvrée complète de l'année 2000, en s'appuyant sur les données de comptages routiers mises à disposition par le Ministère régional de l'Equipement et des Transports[6]

Précisions encore que les perspectives 2020 ont été élaborées de manière simplifiée par rapport à la méthode suivie pour 2010 : on a procédé ici par extrapolation des tendances relevées et prévues depuis 1992 jusqu'en 2010.

3.2. LA DEMANDE DE DEPLACEMENT

L'évolution du trafic routier aux horizons 2010 et 2020 est illustrée sur le graphique de la page suivante, en distinguant, du point de vue spatial, trois grandes zones d'origine et de destination possibles :

- la zone urbanisée dense ,
- la périphérie de l'agglomération, et
- le « reste du monde », soit l'extérieur de la zone d'étude.

La zone urbanisée dense et la périphérie de l'agglomération constituent la Zone d'étude (ZE). La zone urbanisée dense comprend essentiellement le territoire de la Ville de Liège. La périphérie comprend elle :

- une zone « agglomérée » avec les communes de Ans, Beyne – Heusay, Chaudfontaine, Engis, Flémalle, Fléron, Grâce-Hollogne, Herstal, Oupeye, Saint-Nicolas, Seraing et Soumagne,
- une « banlieue », avec les communes d'Awans, Bassenge, Blégny, Donceel, Esneux, Juprelle, Neupré, Saint – Georges – sur – Meuse, Trooz, Verlaine et Visé ;
- une « zone d'attraction périphérique », avec les communes d'Amay, Faimes, Geer, Hannut et Villers – le – Bouillet ;
- la commune de Braives, à caractère rural.

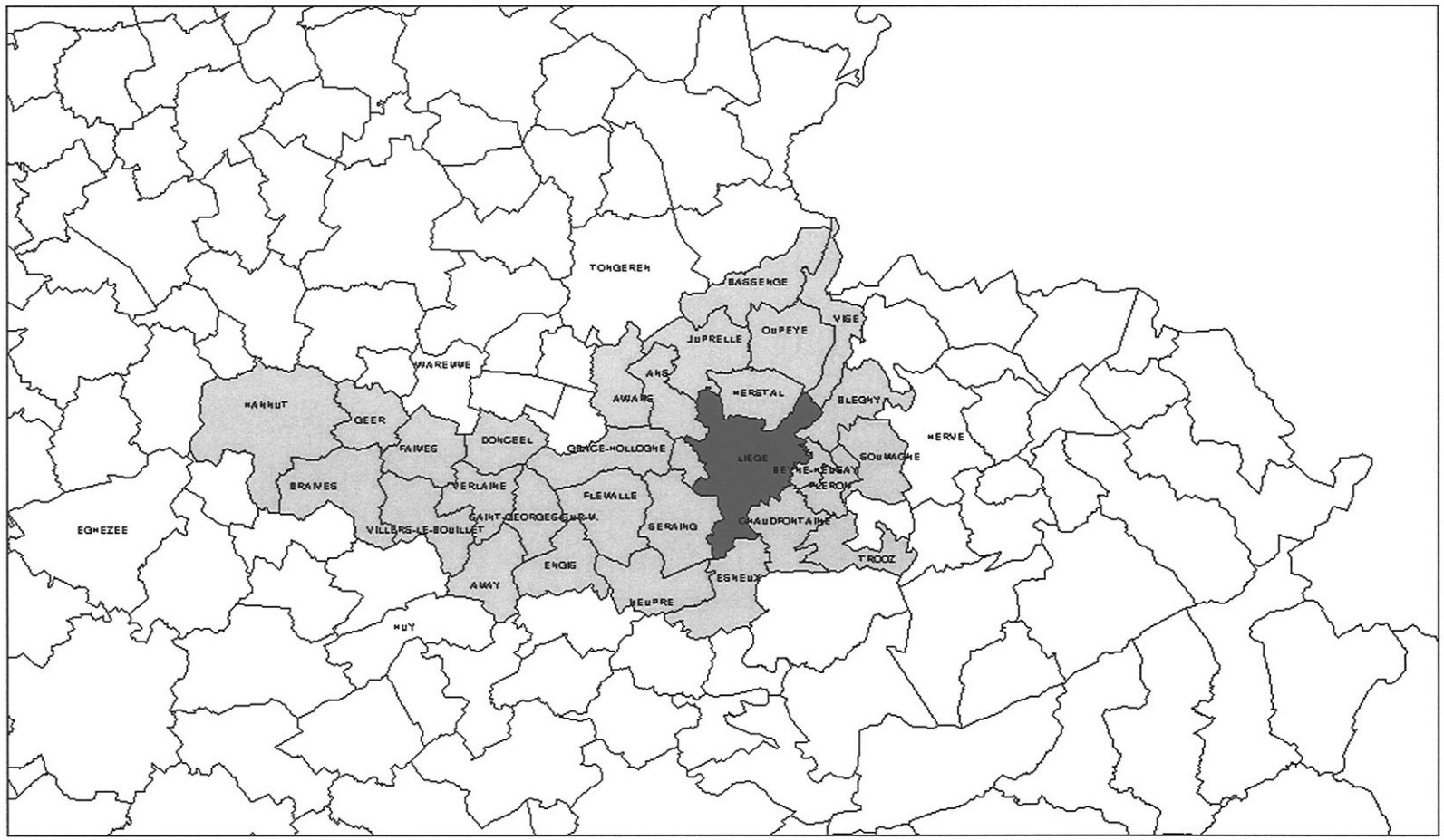
La carte de la page suivante représente la zone d'étude avec indication des différentes communes qui la composent.

[6] Le coefficient de corrélation R^2 entre flux modélisés et observés est égal à 0.987, et la droite de régression entre les flux modélisés X et observés Y a pour équation :

$$Y = 1.00758*X,$$

ce qui traduit une très grande fidélité de la reconstitution du trafic obtenue à l'aide du modèle vis-à-vis de la réalité.

LA ZONE D'ÉTUDE ET SA DECOMPOSITION EN ZONE URBANISÉE DENSE ET EN PÉRIPHÉRIE



ZONE URBANISÉE DENSE

PÉRIPHÉRIE

N

0 km 10 km

La prise en considération des 3 grandes zones conduit à envisager les 9 types de déplacements suivants :

- internes à la zone urbanisée dense ;
- de la zone urbanisée dense vers la périphérie ;
- de la zone urbanisée dense vers l'extérieur de la ZE ;
- de la périphérie vers la zone urbanisée dense ;
- de la périphérie vers la périphérie ;
- de la périphérie vers l'extérieur de la ZE ;
- de l'extérieur de la ZE vers la zone urbanisée dense ;
- de l'extérieur de la ZE vers la périphérie ;
- en transit dans la ZE.

Le graphique de la figure 1 met bien en évidence la croissance du trafic à attendre pour les flux de et vers la périphérie et surtout l'extérieur de la zone d'étude.

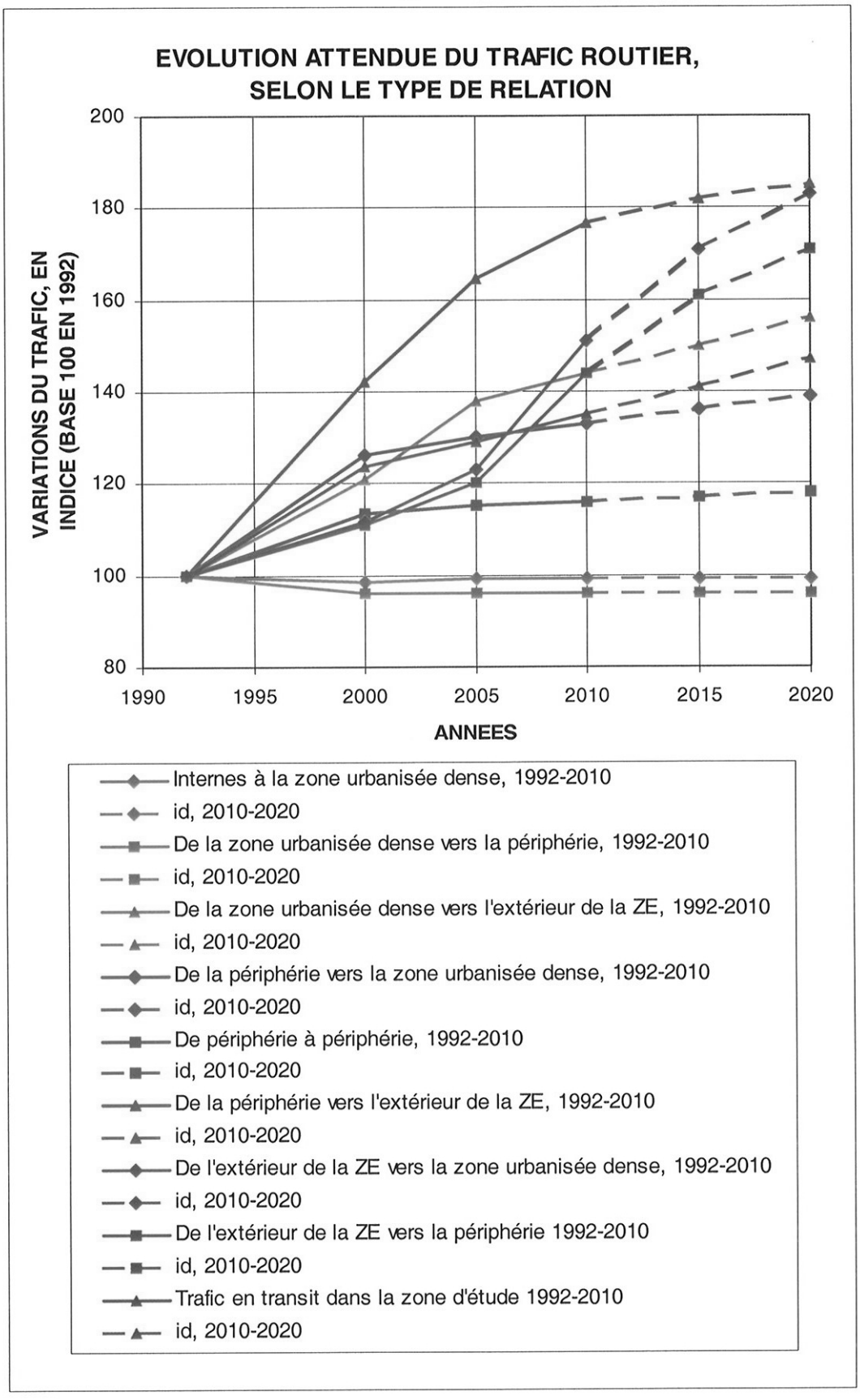
Durant une journée ouvrée moyenne, ce sont ainsi quelque 1 159 891, 1 270 597 et 1 341 285 EVP[7] qui sillonnent les voies du réseau routier liégeois, respectivement en 2000, 2010 et 2020. Le tableau 1 indique leur répartition selon les grandes composantes spatiales de la demande : origines et destinations telles que Ville de Liège (ou zone urbanisée dense), périphérie et hors zone d'étude. On notera en particulier l'importance de la périphérie, tant en termes d'origine que de destination des mouvements de véhicules.

Tableau 1
REPARTITION DU TRAFIC ROUTIER D'UNE JOURNEE OUVREE MOYENNE PAR GRANDES CATEGORIES D'ORIGINES ET DE DESTINATIONS (EN EVP)

Destinations / Origines	Zone urbanisée dense (Liège)	Périphérie	Hors Zone d'étude	**Total**
Horizon 2000				
Zone urbanisée dense (Liège)	176 306	157 097	59 032	**392 435**
Périphérie	163 601	322 787	99 825	**586 213**
Hors Zone d'étude	61 263	94 722	25 258	**181 243**
Total	**401 170**	**574 606**	**184 115**	**1 159 891**
Horizon 2010				
Zone urbanisée dense (Liège)	180 660	167 771	74 220	**422 651**
Périphérie	170 867	326 698	124 728	**622 293**
Hors Zone d'étude	76 278	118 643	30 732	**225 653**
Total	**427 805**	**613 112**	**229 680**	**1 270 597**
Horizon 2020				
Zone urbanisée dense (Liège)	180 696	172 565	86 601	**439 862**
Périphérie	175 089	332 143	141 244	**648 476**
Hors Zone d'étude	87 992	131 471	33 484	**252 947**
Total	**443 777**	**636 179**	**261 329**	**1 341 285**

[7] EVP : équivalent voiture particulière, c'est-à-dire unité de comptage visant à prendre en considération toutes les catégories de véhicules en fonction de l'occupation dynamique de la voirie auxquelles elles donnent respectivement lieu. Une voiture particulière équivaut ainsi à 1 EVP, et un véhicule lourd à pratiquement 2 EVP.

Figure 1


EVOLUTION ATTENDUE DU TRAFIC ROUTIER,
SELON LE TYPE DE RELATION
VARIATIONS DU TRAFIC, EN
INDICE (BASE 100 EN 1992)
200
180
160
140
120
100
80
1990
1995
2000
2005
2010
2015
2020
ANNEES
Internes à la zone urbanisée dense, 1992-2010
id, 2010-2020
De la zone urbanisée dense vers la périphérie, 1992-2010
id, 2010-2020
De la zone urbanisée dense vers l'extérieur de la ZE, 1992-2010
id, 2010-2020
De la périphérie vers la zone urbanisée dense, 1992-2010
id, 2010-2020
De périphérie à périphérie, 1992-2010
id, 2010-2020
De la périphérie vers l'extérieur de la ZE, 1992-2010
id, 2010-2020
De l'extérieur de la ZE vers la zone urbanisée dense, 1992-2010
id, 2010-2020
De l'extérieur de la ZE vers la périphérie 1992-2010
id, 2010-2020
Trafic en transit dans la zone d'étude 1992-2010
id, 2010-2020

4. LES RESULTATS DE L'AFFECTATION DE LA DEMANDE SUR LE RESEAU ROUTIER, AVEC ET SANS LE PROJET

4.1. La fréquentation de la liaison A605

Les caractéristiques de la fréquentation de la liaison A605 durant une journée ouvrée moyenne (0h à 24h) sont reprises au tableau 2 et résumées ci-après.

Précisons que dans ces tableaux, ainsi que dans l'ensemble des tableaux repris dans le présent rapport, les données figurant au titre de l'année 2000 indiquent en fait ce qui se serait passé si la liaison A605 s'était déjà trouvée en service durant toute l'année 2000.

Caractéristiques		2000	2010	2020
Nombre d'evp fréquentant la liaison		56 900	63 554	68 959
Trafic 2 sens réunis sur les sections les plus chargées de la liaison (en EVP)	E40 – N3	42 776	48 841	51 699
	N621 – N61	24 291	28 695	31 549
Trafic sur les échangeurs les plus fréquentés (en EVP)	E40	42 776	48 841	51 699
	N3	29 456	30 925	32 487
	E25	11 941	15 804	18 128
Proportion de véhicules lourds sur la liaison durant l'heure de pointe du matin (8h – 9h), en % du trafic total exprimé en nombre de véhicules		8,6 %	8,1 %	7,9 %

Les cartes qui accompagnent le tableau 2 montrent la répartition sur l'ensemble du réseau de la région liégeoise des trajectoires des véhicules qui empruntent la liaison, en tout ou en partie. D'une manière générale, ce trafic apparaît comme relativement diffus et ne met pas d'orientations préférentielles en évidence.

Le tableau 3 reprend la répartition du trafic empruntant la liaison A605 selon les relations entre les grandes catégories d'origines et de destinations. On retiendra que les principales composantes de ce trafic sont les trafics de périphérie à périphérie (de 40 % en 2000 à 33 % en 2020) et entre périphérie et extérieur de la Zone d'étude (de 35 % en 2000 à 41 % en 2020). Viennent ensuite les relations entre zone urbanisée dense et, d'une part, périphérie et, d'autre part, extérieur de la Zone d'étude (de 22 % en 2000 à 24 % en 2020). Le trafic de transit dans la zone d'étude représente moins de 3 % du trafic sur la liaison.

En d'autres termes, la liaison A605 assure principalement des fonctions de contournement de la zone urbanisée dense pour le trafic de périphérie à périphérie et de pénétration et distribution dans la Zone d'étude pour le trafic en provenance de l'extérieur de celle-ci.

Les chiffres du tableau 3 mettent également en évidence le rôle prépondérant joué par les trafics d'échange entre la Zone d'étude et l'extérieur de celle-ci dans la croissance du trafic prévisible sur la liaison A605.

Les données du tableau 3a montrent que pour l'heure de pointe du matin, la participation des véhicules lourds au trafic sur la liaison restera limité ; celles du tableau 3b montrent enfin que, sur la liaison A605 et pour la même période de la journée, les flux de véhicules en transit dans la Zone d'étude se composeraient en majorité d'échanges intérieurs à la Belgique et d'échanges entre la Belgique et des pays étrangers.

Tableau 2

LIAISON CEREXHE-HEUSEUX BEAUFAYS (A605)

TRAFIC 24 h D'UNE JOURNEE OUVREE MOYENNE, TOUS VEHICULES (EN EVP)

SECTIONS, ECHANGEURS		Horizons			Evolution 2000 - 2020	
		2000 (evp/jr)	2010 (evp/jr)	2020 (evp/jr)	(evp/jr)	(%)
Trafic 24 h, 2 sens sur les sections de la liaison A605						
E40 - N3		42 776	48 841	52 919	10 143	24 %
N3 – N621		18 945	23 778	26 765	7 820	41 %
N621 - N61		24 291	28 695	31 976	7 686	32 %
N61 - N62		15 385	20 242	23 244	7 860	51 %
N62 - E25		11 941	15 804	18 506	6 565	55 %
Trafic entrant sur/quittant la liaison A605, par échangeur et orientation						
E40	De et vers Liège	27 634	28 860	30 257	2 624	9 %
	De et vers l'Allemagne	15 134	19 971	22 662	7 528	50 %
N3	De et vers l' E25	2 823	2 932	3 163	341	12 %
	De et vers l' E40	26 633	27 986	29 319	2 686	10 %
N621	De et vers l' E25	9 121	9 473	10 327	1 206	13 %
	De et vers l' E40	3 792	4 542	5 108	1 317	35 %
N61	De et vers l' E25	2 404	2 544	2 798	394	16 %
	De et vers l' E40	11 305	10 999	11 519	214	2 %
N62	De et vers l'E40	3 448	4 445	4 757	1 309	38 %
E25	De et vers Liège	4 680	7 194	8 758	4 078	87 %
	De et vers Luxembourg	7 269	8 610	9 746	2 477	34 %
Trafic total empruntant la liaison		**56 900**	**63 554**	**68 959**	**12 059**	**21 %**



Figure 2

LEGENDE

Volume journalier de trafic
exprimé en Equivalents Voitures Particulières

+ 11.000
+ 5.500
+ 2.200

TRAFIC (VOITURES + CAMIONS) EMPRUNTANT LA LIAISON CEREXHE-HEUSEUX BEAUFAYS EN UNE JOURNEE OUVREE MOYENNE DE 2000

TRATEC

30 septembre 2002



Figure 3

LEGENDE

Volume journalier de trafic
exprimé en Equivalents Voitures Particulières

+ 11.000
+ 5.500
+ 2.200

TRAFIC (VOITURES + CAMIONS) EMPRUNTANT LA LIAISON CEREXHE-HEUSEUX BEAUFAYS EN UNE JOURNEE OUVREE MOYENNE DE 2010

TRATEC

30 septembre 2002

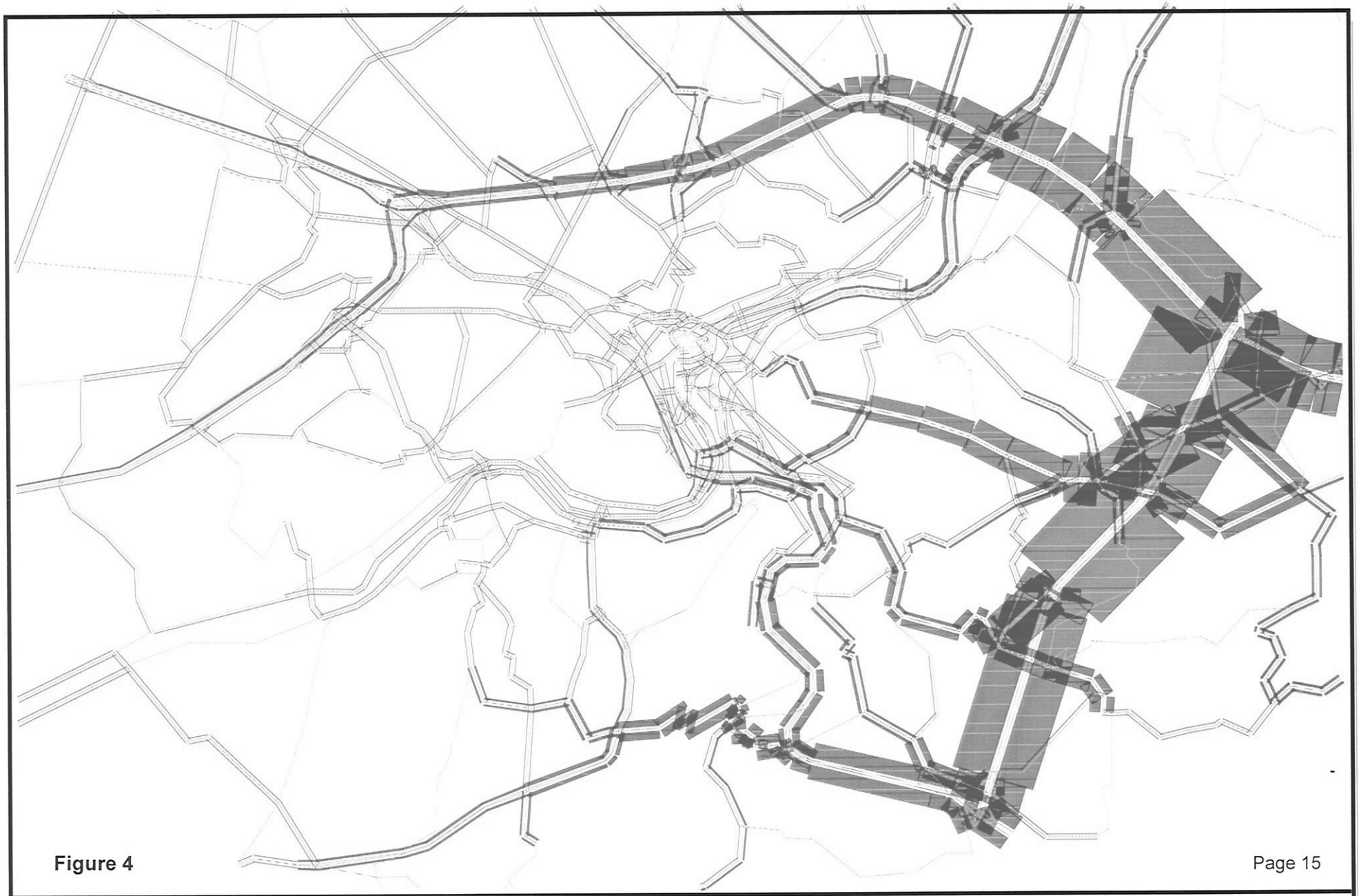


Figure 4

LEGENDE

Volume journalier de trafic
exprimé en Equivalents Voitures Particulières

+ 11.000
+ 5.500
+ 2.200

TRAFIC (VOITURES + CAMIONS) EMPRUNTANT LA LIAISON CEREXHE-HEUSEUX BEAUFAYS EN UNE JOURNEE OUVREE MOYENNE DE 2020

TRATEC

30 septembre 2002

Tableau 3
REPARTITION PAR GRANDES RELATIONS ORIGINES ET DESTINATIONS DU TRAFIC 24 H EMPRUNTANT LA LIAISON A605 DURANT UNE JOURNEE OUVREE MOYENNE, EN EVP

Horizon / Grandes relations	2000	2010	2020
• Trafic entre zone urbanisée dense et périphérie	5 957	6 034	6 303
• Trafic de périphérie à périphérie	22 938	22 200	22 419
Sous-total trafic interne à la Zone d'étude	28 895	28 234	28 722
• Trafic entre zone urbanisée dense et extérieur de la Zone d'étude	6 326	8 435	10 086
• Trafic entre périphérie et extérieur de la Zone d'étude	20 123	25 142	28 261
Sous-total trafic entrant dans/sortant de la Zone d'étude	26 449	33 577	38 347
Trafic en transit dans la Zone d'étude	1 556	1 743	1 890
Trafic total sur la liaison	56 900	63 554	68 959

Tableau 3a
PROPORTION DE VEHICULES LOURDS SUR LA LIAISON A605 DURANT L'HEURE DE POINTE DU MATIN (8H - 9H), EN % DU NOMBRE TOTAL DE VEHICULES EMPRUNTANT LA LIAISON

Horizon / Grandes relations	2000	2010	2020
Trafic interne à la Zone d'étude	9.5%	9.5%	9.0%
Trafic entrant dans/sortant de la Zone d'étude	8.1%	7.2%	7.1%
Trafic en transit dans la Zone d'étude	7.9%	9.6%	10.6%
Trafic total sur la liaison	8.6%	8.1%	7.9%

Tableau 3b
DECOMPOSITION EN RELATIONS NATIONALE ET INTERNATIONALES DU TRAFIC EN TRANSIT DANS LA ZONE D'ETUDE EMPRUNTANT LA LIAISON A605 DURANT L'HEURE DE POINTE DU MATIN (8H - 9H), EN % DES EVP

Horizon	2000	2010	2020
De et vers le reste de la Belgique	41.5%	42.3%	41.8%
Entre le reste de la Belgique et l'étranger	47.0%	46.3%	46.9%
Entre pays étrangers	11.5%	11.4%	11.3%

4.2. L'effet de la mise en service de la liaison A605 sur la charge de trafic des autres voiries du réseau routier liégeois

Les cartes qui suivent montrent quel serait l'impact de la mise en service de la liaison A605 sur les autres voiries de l'agglomération.

En ce qui concerne les voies proches de la liaison, des réductions très sensibles de la charge de trafic auraient déjà pu être enregistrées dès 2000 :

- Sur la route N3 entre l'autoroute A3/E40 et l'échangeur de Micheroux et, dans une mesure moindre entre Micheroux et Fléron;
- Sur la route N604 ;
- Sur la route N621 entre Fléron et la vallée de la Vesdre ;
- Sur la route N673 entre Fléron et Prayon ;
- Sur les voies locales qui relient Beaufays à Chaudfontaine et à Trooz ;
- Sur la route N61 à l'Est de Trooz.

Ces réductions se confirment et s'accroissent pour la plupart aussi bien en 2010 qu'en 2020.

Au niveau local, des réductions sensibles de trafic sont attendues aux alentours immédiats de la liaison Cerexhe-Heuseux-Beaufays. Au niveau de l'agglomération liégeoise, des diminutions très sensibles sont également attendues sur les quais de la dérivation ainsi que sur l'axe Sprimont-Theux-Pepinster-Dison-Verviers. Le réseau autoroutier liégeois périphérique sera également quelque peu soulagé par la liaison Cerexhe-Heuseux-Beaufays au niveau du tunnel de Cointe, de l'échangeur de Loncin,...

En fonction des divers horizons considérés, de légères augmentations seront également constatées sur la E40 aux alentours de l'échangeur de Cerexhe ainsi qu'entre Rocourt et Loncin. Pour ce dernier endroit, l'augmentation s'explique par le report d'une partie du trafic des quais de la dérivation qui pourront être aménagés de façon plus contraignante uniquement lorsque la liaison Cerexhe-Heuseux-Beaufays sera réalisée.

Les résultats chiffrés sont présentés aux figures 5 à 9 ainsi qu'en annexe (tableau A12).

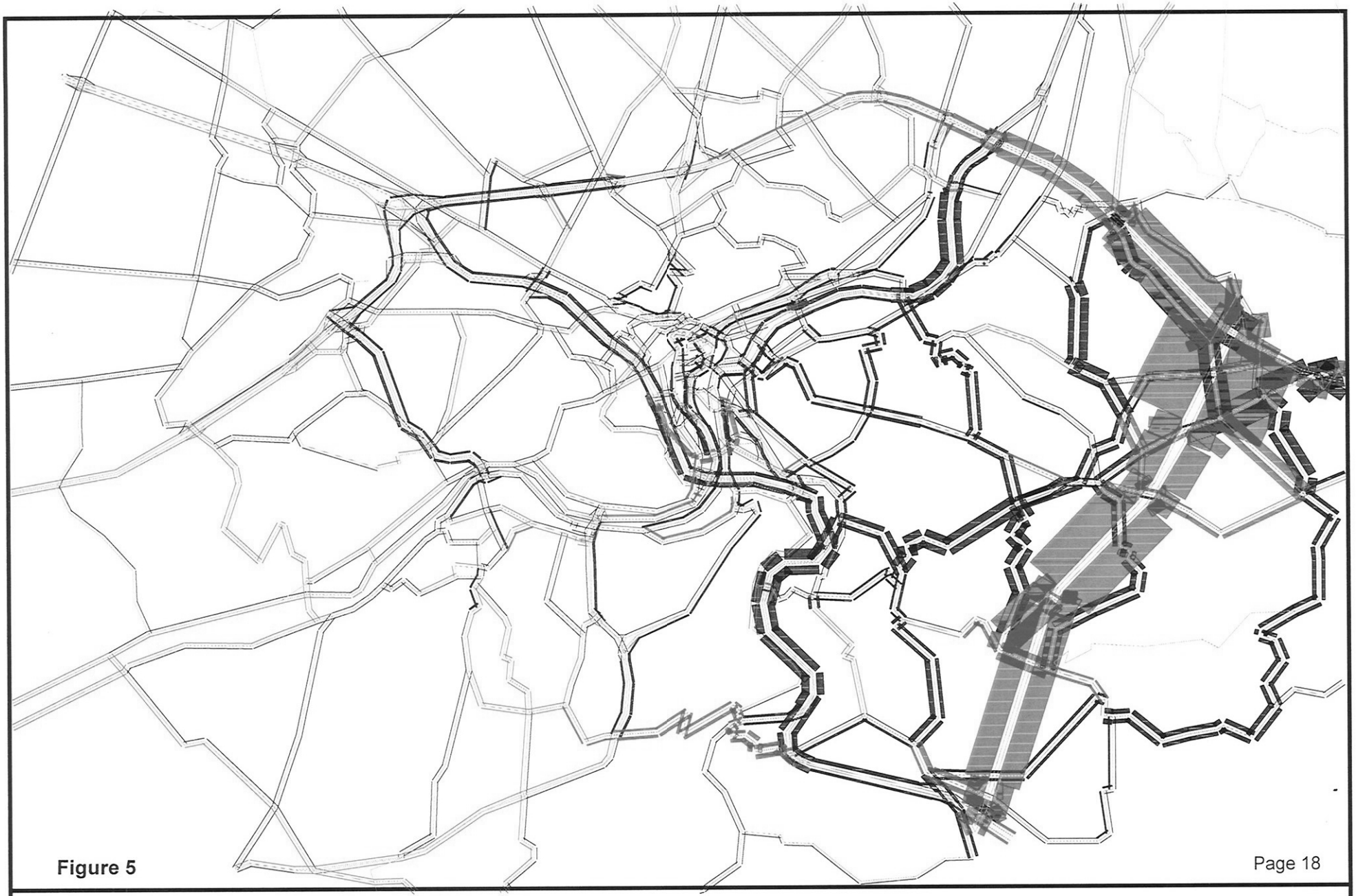


Figure 5

LEGENDE
Volume journalier de trafic
exprimé en Equivalents Voitures Particulières

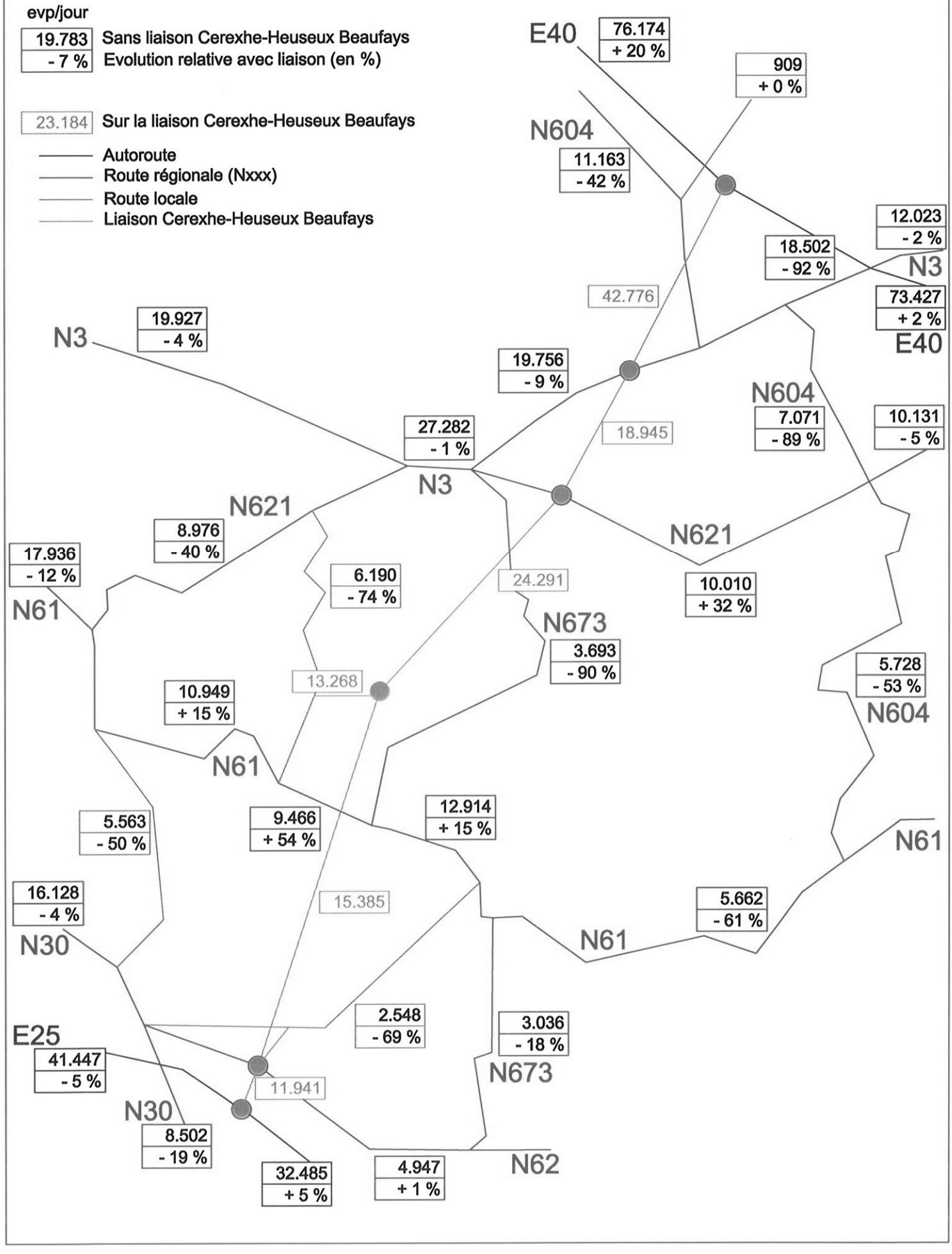
- 2.200 | - 5.500 | - 11.000 | + 11.000 | + 5.500 | + 2.200

**DIFFERENCE DE TRAFIC (VOITURES + CAMIONS)
INDUITE PAR LA MISE EN SERVICE DE
LA LIAISON CEREXHE-HEUSEUX BEAUFAYS
EN UNE JOURNEE OUVREE MOYENNE DE 2000**

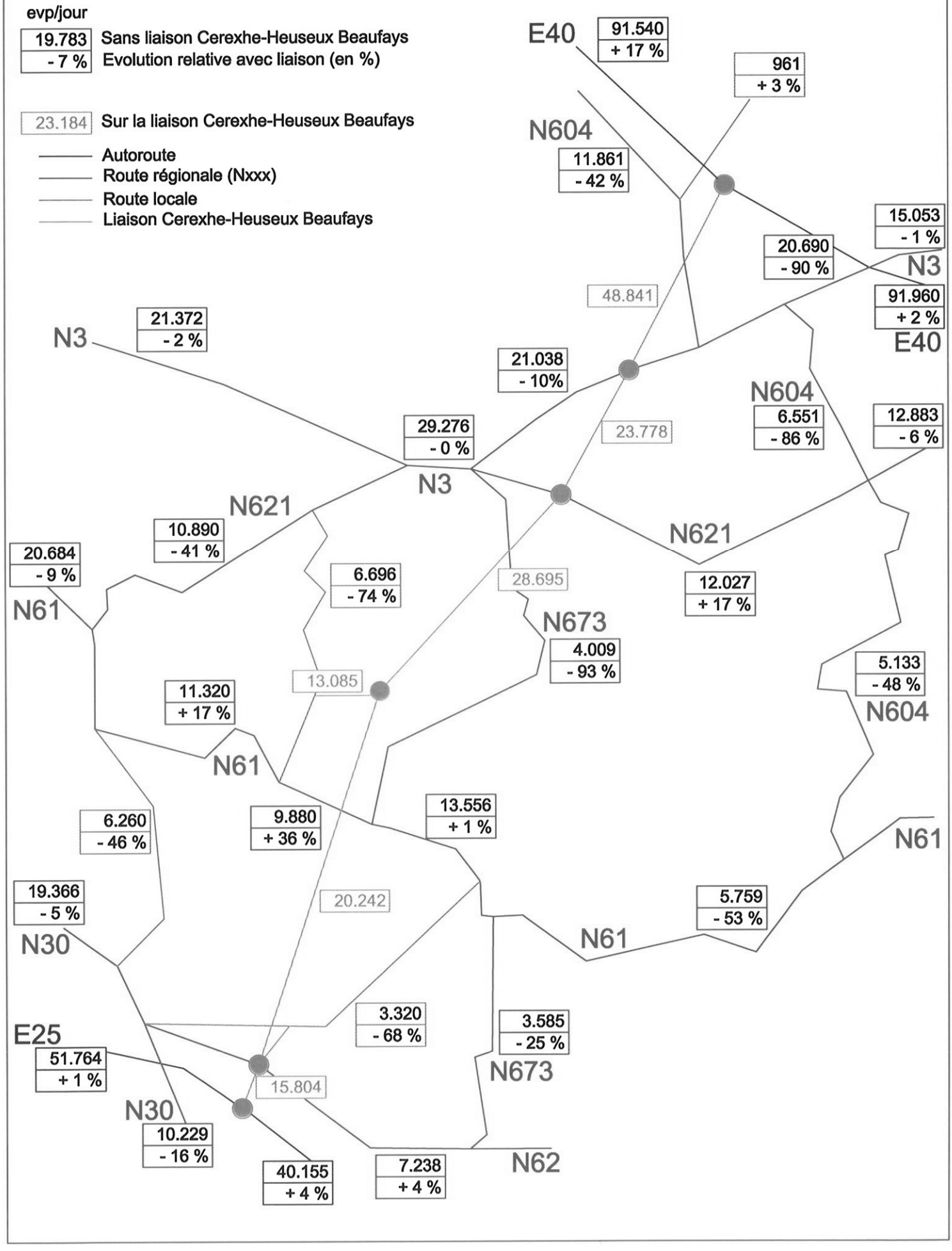
TRATEC

30 septembre 2002

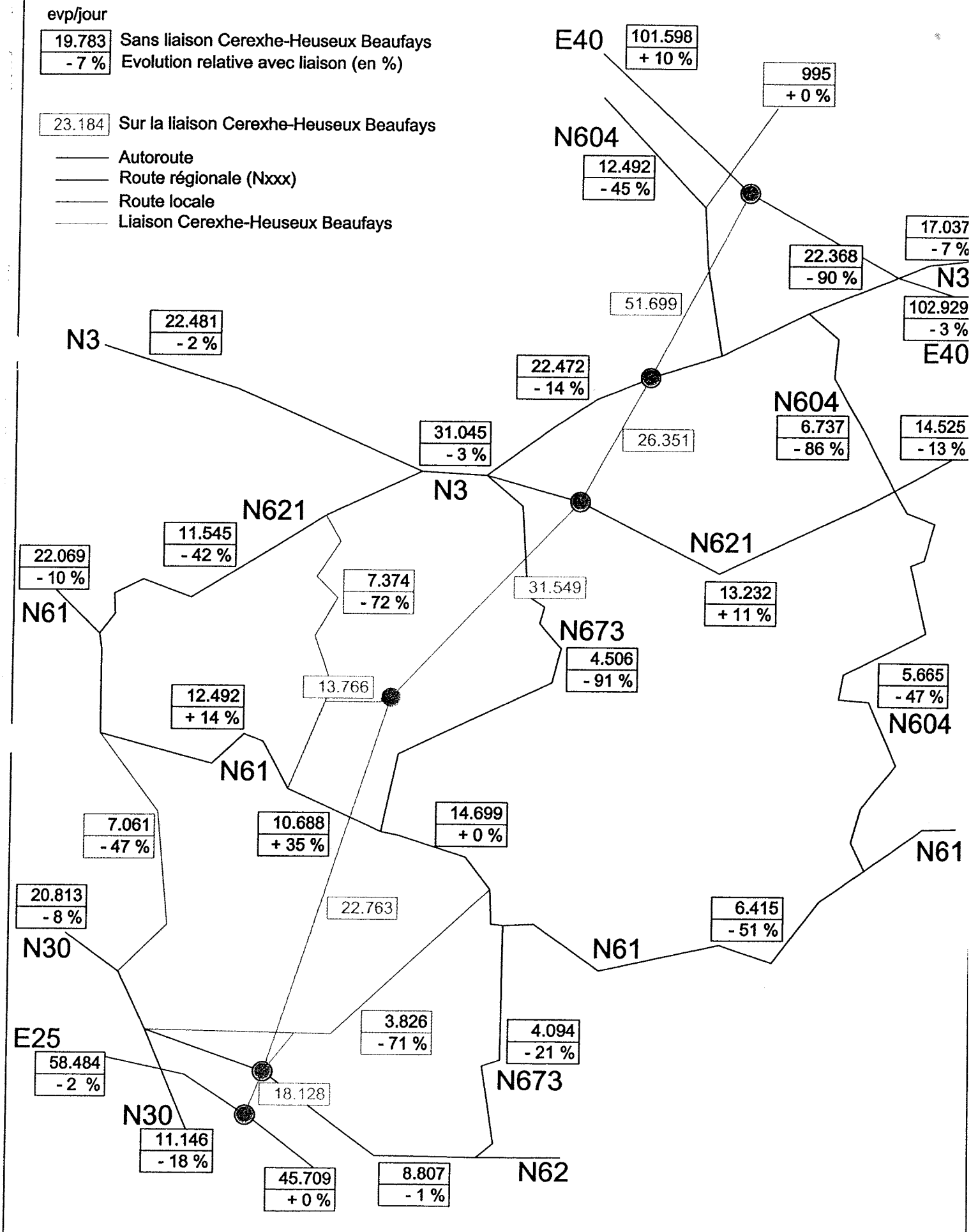
VOLUME DE TRAFIC AUX ABORDS DE LA LIAISON CEREXHE-HEUSEUX BEAUFAYS HORIZON 2000 JOUR OUVRABLE (0h00-24h00)



VOLUME DE TRAFIC AUX ABORDS DE LA LIAISON CEREXHE-HEUSEUX BEAUFAYS HORIZON 2010 JOUR OUVRABLE (0h00-24h00)



VOLUME DE TRAFIC AUX ABORDS DE LA LIAISON CEREXHE-HEUSEUX BEAUFAYS HORIZON 2020 JOUR OUVRABLE (0h00-24h00)



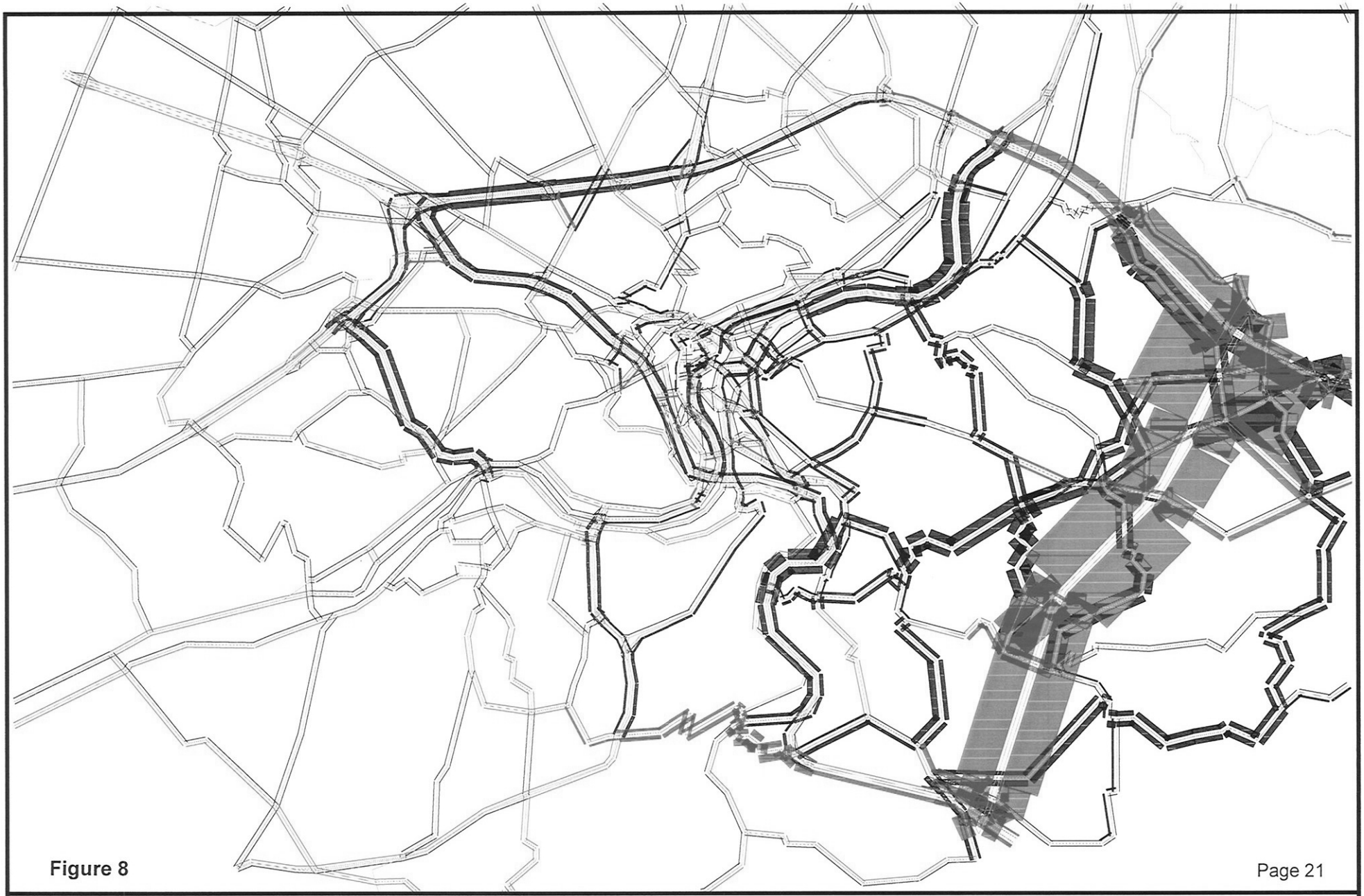


Figure 8

LEGENDE

Volume journalier de trafic
exprimé en Equivalents Voitures Particulières

- 2.200 | - 5.500 | - 11.000 | + 11.000 | + 5.500 | + 2.200

**DIFFERENCE DE TRAFIC (VOITURES + CAMIONS)
INDUITE PAR LA MISE EN SERVICE DE
LA LIAISON CEREXHE-HEUSEUX BEAUFAYS
EN UNE JOURNEE OUVREE MOYENNE DE 2020**

TRATEC

30 septembre 2002

4.3. Les « performances » du projet

Outre les avantages procurés par la réduction des charges de trafic sur d'autres voies de l'agglomération liégeoise, à niveau de trafic donné, la réalisation et la mise en service du projet sont susceptibles d'entraîner des variations des conditions de trafic en termes de vitesses de circulation, ou, ce qui revient au même, de durées de parcours des véhicules.

On a ainsi fait figurer au tableau 4, pour les réseaux sans et avec la liaison A605 et par horizon, les véhicules*km (exprimés en fait en evp*km) et les véhicules*h (exprimés en evp*h) , les vitesses moyennes sur le réseau, ainsi que les variations induites par la mise en service de la liaison pour ces quantités.

D'une manière générale, que ce soit avec ou sans la liaison, on constate que les durées de parcours totales augmentent plus rapidement que les parcours totaux, autrement dit que la qualité de service du réseau tend à diminuer assez sensiblement : cela se remarque en particulier sous forme de la diminution des vitesse moyennes, comme le montre le tableau résumé ci-après.

Evolution de la vitesse moyenne de circulation sur le réseau routier à l'heure de pointe du matin (8h – 9h), sans et avec la liaison A605

Horizon	Réseau sans la liaison A605		Réseau avec la liaison A605	
	Vitesse (km/h)	Variation (*) (%)	Vitesse (km/h)	Variation (*) (%)
Ensemble du réseau				
2000	44,3	-	46,6	-
2010	39,6	-11	41,3	-7
2020	36,9	-17	38,7	-13
Réseau RGG[8]				
2000	72,6	-	75,1	-
2100	61,5	-15	65,2	-10
2020	55,7	-23	59,2	-18
Reste du réseau				
2000	32,7	-	32,8	-
2010	29,8	-9	30,0	-8
2020	28,2	-14	28,6	-13

(*) par rapport à la situation de référence 2000 (sans la liaison)

Sans la liaison, la vitesse moyenne sur l'ensemble du réseau diminuera de 44,3 à 36,9 km /h de 2000 à 2010 et à 36,9 km/h en 2020, soit des diminutions relatives de respectivement 11 et 17 %. L'existence de la liaison tempèrera un peu cette décroissance, mais en 2020 la vitesse moyenne n'en sera néanmoins que de 38,7 km/h (-13 % par rapport à la situation de référence 2000) à la pointe du matin au lieu de 36,9 km/h.

Cette évolution est encore plus manifeste sur le RGG : par rapport à la situation de référence 2000, la vitesse diminuera d'ici 2020, de 23 % sans la liaison A605 et de 18 % avec la liaison. La performance du reste du réseau se dégrade moins rapidement, car cette partie du réseau est moins « recherchée » par les usagers aussi longtemps que les voies du RGG permettent malgré tout de se déplacer plus rapidement. Des réductions de vitesse de 8 à 14 % n'en sont pas moins prévisibles selon que la liaison sera ou ne sera pas réalisée.

[8] RGG : Réseau à Grand Gabarit, à savoir ici les autoroutes ainsi que les routes express N63, N90 et N677.

Tableau 4

LIAISON CEREXHE-HEUSEUX - BEAUFAYS (A605) - INDICATEURS DE PERFORMANCE TRAFIC TOUS VEHICULES - POINTE DU MATIN (8h00 - 9h00)

HORIZON	Sans liaison (1)			Avec liaison (2)			Différence [(2) - (1)]			
	Distance (evp*km)	Durée (evp*h)	Vitesse moyenne (km/h)	Distance (evp*km)	Durée (evp*h)	Vitesse moyenne (km/h)	Distance (evp*km)	(%)	Durée (evp*h)	(%)
Ensemble du réseau routier										
2000	963.372	21.731	44,3	964.673	21.163	45,6	1.301	0,1	-568	-2,6
2010	1.146.723	28.942	39,6	1.149.247	27.805	41,3	2.524	0,2	-1.137	-3,9
2020	1.235.401	33.437	36,9	1.237.524	31.955	38,7	2.123	0,2	-1.482	-4,4
Réseau RGG										
2000	460.597	6.348	72,6	480.517	6.400	75,1	19.920	4,3	52	0,8
2010	552.190	8.974	61,5	583.106	8.944	65,2	30.916	5,6	-30	-0,3
2020	590.512	10.594	55,7	626.881	10.585	59,2	36.369	6,2	-9	-0,1
Reste du réseau										
2000	502.775	15.383	32,7	484.156	14.763	32,8	-18.619	-3,7	-620	-4,0
2010	594.533	19.969	29,8	566.141	18.860	30,0	-28.392	-4,8	-1.109	-5,6
2020	644.890	22.843	28,2	610.643	21.371	28,6	-34.247	-5,3	-1.472	-6,4

Des constatations similaires peuvent être faites en ce qui concerne les véhicules légers et lourds pris séparément, ainsi que pour le trafic local et le trafic de transit, comme le montrent les tableaux A1 à A6 de l'annexe.

Exprimées en termes de variations de véhicule-km et de véhicule-h, les conséquences de la mise en service de la liaison pour les usagers peuvent être résumées par les chiffres du tableau ci-après.

Variations des distances parcourues et du temps passé sur le réseau par les véhicules routiers durant l'heure de pointe du matin (8h – 9h)

Horizon	Véhicules légers		Véhicules lourds	
	Variation des véh-km	Variation des véh-h	Variation des véh-km	Variation des véh-h
Ensemble du réseau routier				
2000	994	-538	307	-30
2010	2.153	-1.074	371	-63
2020	1.192	-1.396	931	-86
Réseau RGG				
2000	18.427	47	1.493	5
2010	28.528	-28	2.388	-2
2020	33.016	-8	3.353	-1
Reste du réseau				
2000	-17.139	-584	-1.480	-36
2010	-26.248	-1.044	-2.144	-65
2020	-31.353	-1.383	-2.894	-89

On a également cherché à apprécier dans quelle mesure la mise en service de la liaison A605 contribuerait à améliorer les conditions de passage du trafic de transit d'orientation Nord – Sud, en termes de différentiels de distances et de temps de parcours, pour deux couples de points d'entrée et de sortie de ces trafics, à savoir :

- L'échangeur de Cheratte (à l'intersection des autoroutes A25/E25 et A3/E40) et le futur échangeur de Beaufays (à l'intersection des autoroutes A26/E25 et A605) ;
- La bifurcation de l'autoroute A601 sur l'autoroute A13/E313 (à hauteur de Fexhe – Slins) et le futur échangeur de Beaufays.

Les tableaux 5 et 6 ci-après résument les résultats de ces estimations.

En ce qui concerne la relation échangeur de Cheratte – échangeur de Beaufays, les données du tableau 5 montrent que par rapport aux itinéraires « tout autoroute » par la liaison A602 ou « interne » par les quais de la dérivation, l'itinéraire par la liaison A605 est sans conteste le plus « compétitif », aussi bien en termes de distance à parcourir que de temps de parcours. On notera aussi que dans son état actuel[9], l'itinéraire par les quais de la Dérivation reste compétitif vis-à-vis de celui empruntant la liaison A602, car la distance est plus courte et le temps de parcours est comparable.

Pour ce qui est de la relation entre la bifurcation A601-A13/E313, l'itinéraire empruntant la liaison A605 s'avère plus court aussi bien en distance qu'en temps de parcours, comme le montrent les données du tableau 6.

[9] C'est-à-dire en l'absence de mesures plus radicales visant à dissuader la passage du trafic de transit sur cet itinéraire.

Tableau 5

DISTANCE ET TEMPS DE TRAJET ENTRE L'ECHANGEUR DE CHERATTE ET L'ECHANGEUR DE BEAUFAYS A LA POINTE DU MATIN (8H – 9H) PAR LES ITINERAIRES CONCURRENTS

Réseau chargé/libre	Nord vers Sud			Sud vers Nord		
	Distance	Temps	Vitesse	Distance	Temps	Vitesse
Horizon	(km)	(min)	(km/h)	(km)	(min)	(km/h)
Par la liaison Cerexhe-Heuseux - Beaufays (A605)						
Réseau chargé, heure de pointe du matin (8h – 9h)						
Horizon 2000	17.47	14.6	71.8	16.85	15.1	67.0
Horizon 2010	17.47	15.5	67.6	16.85	17.5	57.8
Horizon 2020	17.47	16.2	64.7	16.85	19.9	50.8
Réseau libre	17.47	17,47	80.6	16.85	16,85	81.5
Par la liaison E40-E25 (A602)						
Réseau chargé, heure de pointe du matin (8h – 9h)						
Horizon 2000	32.93	33.3	59.3	31.93	31.4	61.0
Horizon 2010	32.93	37.2	53.1	31.93	37.0	51.8
Horizon 2020	32.93	42.7	46.3	31.93	41.8	45.8
Réseau libre 2000 (*)	32.93	25.7	76.9	31.93	24.3	78.8
Réseau libre 2010 (*)	32.93	22.9	86.3	31.93	22.1	86.7
Par les quais de la Dérivation						
Réseau chargé, heure de pointe du matin (8h – 9h)						
Horizon 2000	*22.11*	*34.1*	*38.9*	*22.59*	*34.1*	*39.7*
Horizon 2010	*22.11*	*37.1*	*35.8*	*22.59*	*40.7*	*33.3*
Horizon 2020	*22.11*	*42.5*	*31.2*	*22.59*	*45.9*	*29.5*
Réseau libre	*22.11*	*20.1*	*66.0*	*22.59*	*22,59*	*64.5*
Différence entre les liaisons A605 et A602						
Réseau chargé, heure de pointe du matin (8h – 9h)						
Horizon 2000	-15.46	-18.7	12.5	-15.08	-16.3	5.9
Horizon 2010	-15.46	-21.7	14.5	-15.08	-19.5	6.0
Horizon 2020	-15.46	-26.5	18.4	-15.08	-21.9	5.0
Réseau libre 2000 (*)	-15.46	-12.7	3.8	-15.08	-15,08	2.7
Réseau libre 2010 (*)	-15.46	-9.9	-5.6	-15.08	-15,08	-5.2
Différence entre la liaison A605 et l'itinéraire par les quais de la Dérivation						
Réseau chargé, heure de pointe du matin (8h – 9h)						
Horizon 2000	-4.64	-19.5	32.9	-5.74	-19.0	27.2
Horizon 2010	-4.64	-21.6	31.9	-5.74	-23.2	24.5
Horizon 2020	-4.64	-26.3	33.5	-5.74	-26.0	21.3
Réseau libre	-4.64	-7.1	14.6	-5.74	-8.6	17.0

Tableau 6

DISTANCE ET TEMPS DE TRAJET ENTRE LA BIFURCATION A601 - A13/E313 ET L'ECHANGEUR DE BEAUFAYS PAR LES ITINERAIRES CONCURRENTS A LA POINTE DU MATIN (8H – 9H)

Réseau chargé/libre	Nord vers Sud			Sud vers Nord		
	Distance	Temps	Vitesse	Distance	Temps	Vitesse
Horizon	(km)	(min)	(km/h)	(km)	(min)	(km/h)
Par la liaison Cerexhe-Heuseux - Beaufays (A605)						
Réseau chargé, heure de pointe du matin (8h – 9h)						
Horizon 2000	23.81	19.8	72.2	23.42	21.4	65.7
Horizon 2010	23.81	21.6	66.1	23.42	24.7	56.9
Horizon 2020	23.81	22.7	62.9	23.42	28.4	49.5
Réseau libre	23.81	17.5	81.6	23.42	17.1	82.2
Par la liaison E40-E25 (A602)						
Réseau chargé, heure de pointe du matin (8h – 9h)						
Horizon 2000	30.79	28.7	64.4	30.25	28.5	63.7
Horizon 2010	30.79	31.0	59.6	30.25	32.7	55.5
Horizon 2020	30.79	34.2	54.0	30.25	36.7	49.5
Réseau libre 2000 (*)	30.79	24.5	75.4	30.25	23.0	78.9
Réseau libre 2010 (*)	30.79	21.5	85.9	30.25	20.9	86.8
Différence entre les liaisons A605 et A602						
Réseau chargé, heure de pointe du matin (8h – 9h)						
Horizon 2000	-6.98	-8.9	7.8	-6.83	-7.1	2.0
Horizon 2010	-6.98	-9.4	6.5	-6.83	-8.0	1.4
Horizon 2020	-6.98	-11.5	8.9	-6.83	-8.3	0.0
Réseau libre 2000 (*)	-6.98	-7.0	6.2	-6.83	-5.9	3.3
Réseau libre 2010 (*)	-6.98	-4.0	-4.3	-6.83	-3.8	-4.7

5. ESTIMATION DES VARIATIONS DES COUTS

Pour estimer la rentabilité de projet de liaison A605, un certain nombre d'hypothèses ont été envisagées : elles portent sur le coût de l'investissement, sur les coûts de gestion et d'entretien de l'ouvrage, ainsi que sur les coûts et avantages de la liaison pour les différents acteurs concernés.

5.1. Variations des coûts des consommations de l'exploitant du réseau

5.1.1. Les coûts d'investissement de la liaison

Le tableau 7 page suivante reprend l'estimation du coût de réalisation de l'ouvrage.

N'ont pas été pris en compte les montants qui ne correspondent pas effectivement à des coûts économiques, à savoir :
- la TVA, au taux de 21 % ;
- l'IPP, pour un taux moyen d'imposition de 32,36 % sur le salaire brut, hors cotisations sociales, ou de 20,93 % de la masse totale supportée par l'employeur[10] ; la part de la masse salariale dans le chiffre d'affaires des sociétés est basée sur la moyenne des secteurs d'activités concernés (génie civil et conseil aux entreprises), soit 35 % du montant hors TVA des travaux de construction et des équipements électromécaniques[11] ;
- l'ISOC, pour un taux moyen d'imposition de 39 % applicable à la marge brute ; la part de la marge brute dans le montant des marchés a été prise égale à la moyenne des secteurs d'activité concernés, soit 3,86 % du montant des travaux de construction et des équipements éléctro-mécaniques.

Le coût hors TVA de l'investissement est ainsi estimé à 180,5 millions €, soit un coût hors toutes taxes de 166,2 millions €.

En ce qui concerne l'échéancier des réalisations, on a retenu les hypothèses suivantes :
- Début des études en 2003 ;
- Réalisation des travaux : de 2004 à 2009 ;
- Mise en service de l'ouvrage dans le courant de l'année 2009.

L'échéancier des réalisations se présente dès lors comme indiqué au tableau 8 ci-après

5.1.2. Le coût d'exploitation et de gestion de la liaison

Le coût annuel d'entretien d'une autoroute de liaison régionale a été estimée par le SETRA à 126 000 FFR/km (1994) hors TVA[12], soit, en 2002, 15 500 €/km hors TVA, ou encore 14 100 €/km hors toutes taxes. Selon cette hypothèse, le coût annuel d'entretien hors toutes taxes est estimé à 176000 €.

5.1.3. La valeur résiduelle de l'investissement

La période prise en compte pour l'évaluation du projet s'achève en 2020. Il convient par conséquent de déterminer la valeur résiduelle des investissements à cette échéance, laquelle doit être mise à l'actif du projet.

---

[10] Part de l'IPP dans la masse salariale =

$$\frac{\text{(salaire brut – cotisations sociales du salarié (13,07 %)) * 32,36 \%}}{\text{salaire brut + cotisations sociales patronales (34,07 %)}}$$

[11] Source : estimation du Ministère Wallon de l'Equipement et des Transports (MET)

[12] Jean-Pierre Orus, SETRA (1999), "The new guideline to assess road investment projects", in "European Transport Conference. Transportation Planning Methods. Proceedings of Seminar F"

Tableau 7
Montant des investissements, en '000 € constants de 2002

Nature des dépenses	Montant hors TVA	Masse salariale	IPP	Marge brute	ISOC	Investis-sement
Taux à appliquer		0.35	-0.20982	0.0386	-0.39	
Etude d'incidences	620	217	-46	24	-9	565
Etudes, y compris reconnaissance géologique	7 995	2 798	-587	309	-121	7 287
Génie civil	119 236	41 733	-8 756	4 603	-1 795	108 685
Génie civil, mesures de protection de l'environnement	29 500	10 325	-2 166	1 139	-444	26 890
Contrôle et sécurité	2 065	723	-152	80	-31	1 882
Equipements électromécaniques	2 479	868	-182	96	-37	2 260
Expropriations	18 592	-	-	-	-	18 592
Total général	180 487	56 664	-11 889	6 251	-2 437	166 161

Tableau 8
Echéancier envisagé pour la réalisation des investissements, en '000 € constants de 2002

ANNEES Nature des dépenses	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Montant total
Etude d'incidences	565	-	-	-	-	-	-	565
Etudes, y compris reconnaissance géologique	3 644	3 643	-	-	-	-	-	7 287
Génie civil	-	7 852	26 780	32 809	26 085	14 029	1 130	108 685
Génie civil, mesures de protection de l'environnement	-	-	3 361	3 361	10 084	10 084	-	26 890
Contrôle et sécurité	-	109	418	502	502	335	16	1 882
Equipements électromécaniques	-	-	-	-	-	-	2 260	2 260
Expropriations	2 479	9 916	4 958	1 239	-	-	-	18 592
Total	6 688	21 520	35 517	37 911	36 671	24 448	3 406	166 161

La formule de calcul utilisée pour déterminer la valeur résiduelle du projet est celle préconisée, notamment, par la Banque Mondiale et la BEI :

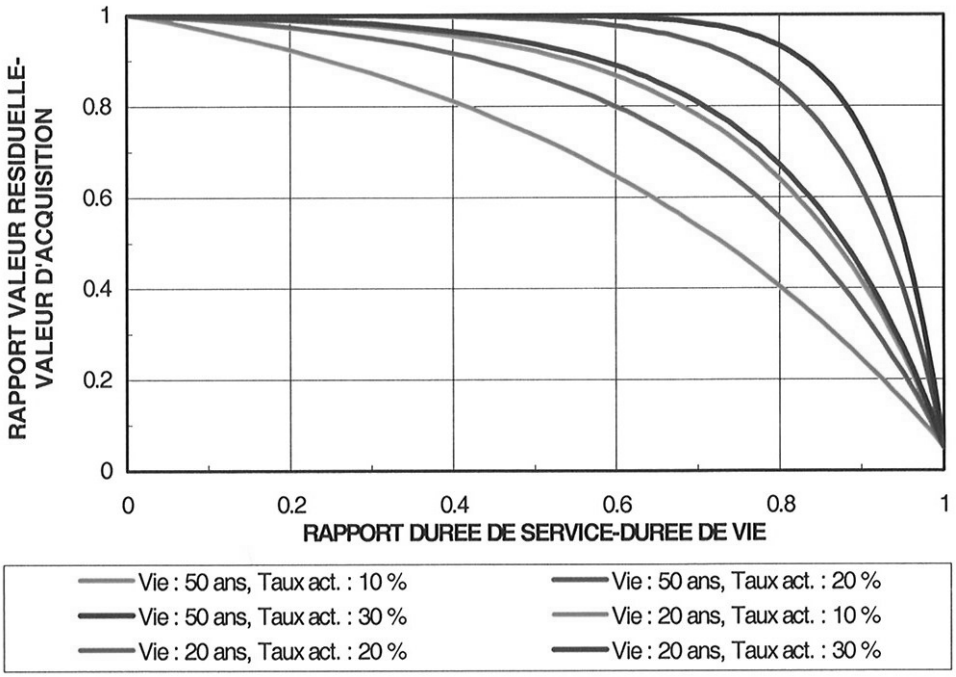
$$VR = (I - V)\frac{(1+i)^n - (1+i)^m}{(1+i)^n - 1} + V$$

Les symboles utilisés ont les significations suivantes :

I	Valeur de l'investissement
V	Valeur résiduelle de l'investissement en fin de durée de vie, généralement prise égale à 5 % de la valeur de l'investissement I
i	taux d'actualisation
n	durée de vie de l'investissement
m	nombre d'années écoulées depuis la mise en service

A titre d'illustration, le graphique de la figure 10 renseigne, pour plusieurs valeurs du taux d'actualisation, la valeur résiduelle relative à laquelle conduit l'application de cette formule en fonction de la durée de vie et de la durée écoulée depuis la mise en service.

Figure 10
Variations de la valeur résiduelle d'un investissement selon la durée de vie, la durée de service et le taux d'actualisation



Les durées de vie retenues pour les différentes composantes techniques de l'investissement sont celles généralement admises, notamment par le MET en Belgique et par le SETRA en France. Ces durées de vie sont les suivantes :

Composantes techniques	Durée de vie
Terrassements, ouvrages d'art et parachèvements	50 ans
Equipements éléctro-mécaniques	20 ans

La valeur résiduelle du projet à l'horizon 2020 dépend du taux d'actualisation. Pour un taux de 6,5 %, qui est celui actuellement préconisé par la BEI dans ce type d'évaluation, elle est de quelque 149 millions €.

5.2. Variations des coûts à charge des usagers du réseau routier

Les coûts à considérer ici sont essentiellement constitués par les coûts d'exploitation des véhicules, dont en particulier la consommation de carburants, et par la valeur du temps passé en déplacement. L'estimation des variations de ces coûts doit donc être menée sur la base de celles des variations des parcours kilométriques des véhicules, des variations des vitesses de circulation et des variations des temps de parcours des véhicules.

5.2.1. Estimation des variations des parcours kilométriques des véhicules et des temps de parcours des véhicules

Les données disponibles sont constituées par les résultats des simulations de trafic sur cinq périodes horaires caractéristiques[13] d'une journée ouvrée moyenne pour 2000 et pour les horizons 2010 et 2020, avec et sans la liaison A605. Ces résultats sont exprimés en véhicules-km et en véhicules-heures. Il convient par conséquent de déterminer des coefficients d'extrapolation permettant d'estimer les véhicules-km et les véhicules-heurs annuels correspondants.

Variations des parcours kilométriques des véhicules

Pour ce qui est des parcours des véhicules, on a admis que les usagers emprunteraient les mêmes itinéraires pendant la journée et pendant le reste de la semaine. Les coefficients d'extrapolation doivent donc permettre d'estimer l'ensemble des prestations des véhicules au cours de l'année. Ces coefficients ont été déterminés en trois étapes : passage des cinq périodes horaires caractéristiques à la journée ouvrée, de la journée ouvrée à la semaine moyenne et de la semaine moyenne à l'année. Ces coefficients ont été estimés à partir de données de comptages effectuées dans la zone d'étude et sur les principales voies d'accès à celle-ci, soit de façon permanente ou périodique par le MET, soit par STRATEC à l'occasion de l'étude du Plan de transport de la région liégeoise. Les coefficients retenus sont repris dans le tableau ci-après.

Base : 0 – 24h, 365 jours par an							
Cinq périodes horaires caractéristiques à la journée ouvrée						Journée ouvrée à la semaine	Journée ouvrée à l'année (*)
Type de trafic	matinée	Pointe du matin	Heure creuse	Pointe du soir	soirée		
Local	2,0	2,0	7,0	3,0	4,5	6,32	329,52
Transit	2,0	2,0	7,0	3,0	4,5	6,65	346,73
(*) : Coefficient de passage de la semaine à l'année : 52,14							

Les résultats de l'application des coefficients figurent au tableau 9 page suivante.

[13] matinée (6h00-7h00), pointe du matin (8h00-9h00), heure creuse (12h00-13h00), pointe du soir (17h00-18h00) et soirée (20h00-21h00)

Tableau 9
ESTIMATION DES VARIATIONS ANNUELLES DES PARCOURS DES VEHICULES

Type de trafic	Coefficient année / TJOM (1)	2000		2010		2020	
		Jour ouvrable moyen	Année	Jour ouvrable moyen	Année	Jour ouvrable moyen	Année
		(evp*km)	('000 evp*km)	(evp*km)	('000 evp*km)	(evp*km)	('000 evp*km)
Trafic local de la zone d'étude	330						
- Véhicules légers sur le RGG		161.746	53.298,5	212.318	69.963,0	242.493	79.906,3
- Véhicules légers sur le reste du réseau		-163.169	-53.767,4	-198.450	-65.393,2	-225.611	-74.343,3
- Sous-total véhicules légers		-1.423	-468,9	13.868	4.569,8	16.882	5.563,0
- Véhicules lourds sur le RGG		35.796	11.795,5	46.988	15.483,5	53.667	17.684,3
- Véhicules lourds sur le reste du réseau		-36.045	-11.877,5	-44.563	-14.684,4	-50.713	-16.710,9
- Sous-total véhicules lourds		-249	-82,1	2.425	799,1	2.954	973,4
- Total local		-1.672	-551,0	16.293	5.368,9	19.836	6.536,4
Trafic de transit par la zone d'étude	347						
- Véhicules légers sur le RGG		8.334	2.889,6	10.940	3.793,2	12.494	4.332,0
- Véhicules légers sur le reste du réseau		-8.382	-2.906,3	-10.466	-3.628,9	-11.918	-4.132,3
- Sous-total véhicules légers		-48	-16,6	474	164,4	576	199,7
- Véhicules lourds sur le RGG		7.699	2.669,5	10.106	3.504,1	11.542	4.002,0
- Véhicules lourds sur le reste du réseau		-7.737	-2.682,7	-9.734	-3.375,1	-11.089	-3.844,9
- Sous-total véhicules lourds		-38	-13,2	372	129,0	453	157,1
- Total transit		-86	-29,8	846	293,3	1.029	356,8
Total véhicules légers tous trafics							
Véhicules-km		-1.471	-485,5	14.342	4.734,2	17.458	5.762,7
Evp*km		-1.471	-485,5	14.342	4.734,2	17.458	5.762,7
Total véhicules lourds tous trafics							
Véhicules-km		-144	-47,7	1.399	464,1	1.704	565,3
Evp*km		-287	-95,3	2.797	928,1	3.407	1.130,5
Total réseau RGG							
Véhicules-km		191.828	70.653,1	251.805	92.743,8	287.592	105.924,6
Evp*km		213.575	85.118,1	280.352	111.731,4	320.196	127.610,9
Total reste du réseau							
Véhicules-km		-193.442	-71.233,9	-236.065	-87.081,6	-268.430	-99.031,4
Evp*km		-215.333	-85.794,1	-263.213	-105.141,1	-299.331	-119.587,2
Total ensemble du réseau							
Véhicules-km		-1.615	-580,8	15.741	5.662,2	19.162	6.893,2
Evp*km		-1.758	-676,0	17.139	6.590,3	20.865	8.023,7

(1) TJOM : Trafic d'un Jour Ouvrable Moyen

Variations des durées de parcours des véhicules

Pour ce qui est des durées de parcours, on a admis les mêmes hypothèses de travail que pour les distances parcourues. Les coefficients ont donc également été déterminés en trois étapes : passage des cinq périodes horaires caractéristiques à la journée ouvrée, de la journée ouvrée à la semaine moyenne et de la semaine moyenne à l'année. Les coefficients retenus sont indiqués dans le tableau ci-après.

Base : 0 – 24h, 365 jours par an							
Cinq périodes horaires caractéristiques à la journée ouvrée						Journée ouvrée à la semaine	Journée ouvrée à l'année (*)
Type de trafic	matinée	Pointe du matin	Heure creuse	Pointe du soir	soirée		
Local	2,0	2,0	7,0	3,0	4,5	4,81	250,79
Transit	2,0	2,0	7,0	3,0	4,5	4,81	250,79
(*) : Coefficient de passage de la semaine à l'année : 52,14							

Les variations annuelles de durées de parcours aux horizons 2000, 2010 et 2020 sont reprises au tableau 10 de la page suivante.

5.2.2. Estimation des variations des coûts d'exploitation des véhicules

Les variations des coûts d'exploitation des véhicules résultent de la conjugaison de deux types d'effets du projet :

- les variations des distances parcourues par les véhicules ;
- les changements des conditions de circulation des véhicules, principalement les vitesses moyennes.

Ces effets entraînent des variations :

- des coûts d'entretien des véhicules ;
- des consommations de carburant, et
- de la valeur du temps passé par les usagers en déplacements effectués sur le réseau routier.

Tableau 10

ESTIMATION DES VARIATIONS ANNUELLES DES DUREES DE PARCOURS DES VEHICULES

Type de trafic	Coefficient année / TJOM (1)	2000		2010		2020	
		Jour ouvrable moyen	Année	Jour ouvrable moyen	Année	Jour ouvrable moyen	Année
		(evp*h)	(evp*h)	(evp*h)	(evp*h)	(evp*h)	(evp*h)
Trafic local	250,79						
- Véhicles légers		-3.234	-811.055	-6.094	-1.528.314	-7.975	-2.000.050
- Véhicules lourds		-476	-119.376	-897	-224.959	-1.173	-294.177
- Sous-total trafic local		-3.710	-930.431	-6.991	-1.753.273	-9.148	-2.294.227
Trafic de transit	250,79						
- Véhicles légers		-80	-20.063	-150	-37.619	-196	-49.155
- Véhicules lourds		-54	-13.543	-102	-25.581	-133	-33.355
- Sous-total trafic de transit		-134	-33.606	-252	-63.199	-329	-82.510
Total véhicules légers		-3.314	-831.118	-6.244	-1.565.933	-8.171	-2.049.205
Total véhicules lourds		-530	-132.919	-999	-250.539	-1.306	-327.532
Total tous trafics		-3.844	-964.037	-7.243	-1.816.472	-9.477	-2.376.737

(1) TJOM : Trafic d'un Jour Ouvrable Moyen

(a) Les variations des coûts d'exploitation des véhicules, hors coût des carburants

La structure du prix de revient au kilomètre des véhicules comporte les rubriques suivantes :

- frais fixes :
  - amortissements ;
  - frais financiers et assurances ;
  - frais généraux ;
- frais variables :
  - carburant
  - lubrifiant ;
  - pneumatiques ;
  - frais d'entretien ;
  - rémunération du personnel de conduite.

Du fait de la faible valeur des gains de temps par voyage, il est peu probable que les gains de temps procurés individuellement à chaque déplacement par la mise en service de la relation permettent d'améliorer la productivité globale des véhicules, en termes de nombre de rotations effectuées par ceux-ci au cours d'une année, par exemple. On a admis dans ces conditions que l'effectif du parc de véhicules concernés ne serait pas modifiée, et qu'il ne s'indiquait pas de tenir compte de variations des frais fixes.

Les rémunérations du personnel de conduite seront par ailleurs prises en compte dans le cadre du calcul de la valeur du temps.

Par conséquent, seuls les coûts variables d'exploitation des véhicules ont été pris en considération ici. Les valeurs retenues sont les suivantes :

- Véhicules légers :

Type de carburant	Frais variables (€/100 km)		% du parc automobile
	Total	Dont carburant	
Essence	8,927 (TTC)	6,849 (TTC)	60,7 %
Diesel	6,156 (TTC)	3,837 (TTC)	38,3 %
Gaz	5,063 (TTC)	3,464 (TTC)	1,0 %
Moyenne pondérée	7,827 (TTC) 4,021 (HTT)	5,662 (TTC) 2,549 (HTT)	100,0 %

Source : le « Moniteur Belge de l'Automobile ». Cette revue publie chaque année, pour plusieurs modèles de véhicules, une estimation des coûts d'entretien et d'exploitation généralement considérée comme fiable. STRATEC a déterminé une moyenne pondérée de ces coûts d'entretien sur base de la participation de chaque véhicule dans le parc automobile belge au 1er août 1999.

- Véhicules lourds :

Frais variables (€/100 km)	
Total	dont carburant
20,333 (TTC) 11,672 (HTT)	12,525 (TTC) 6,396 (HTT)

Source : Institut du Transport Routier (1993, 1999). Cet institut publie, à l'heure actuelle, une série d'indices mensuels retraçant les variations du prix de revient du transport routier de marchandises, selon la destination des voyages (transport intérieur, ou vers l'un des quatre pays suivants : France, France, France, France). Il ressort de l'étude de ces indices que

l'évolution du prix de revient du transport routier de marchandises entre 1993 et 1999 a suivi de très près l'indice belge des prix à la consommation, qu'il s'agisse du transport intérieur ou du transport à destination de la France. Dès lors, le prix de revient qui avait été communiqué a été actualisé sur base de l'évolution de l'indice des prix à la consommation.

Le tableau suivant reprend les estimations des variations des coûts d'exploitation des véhicules résultant de la mise en service de la liaison A605 aux horizons 2000, 2010 et 2020.

Effet des variations des distances parcourues sur le coût d'exploitation des véhicules (1)

Horizons	Coûts unitaires d'exploitation des véhicules	Variations de parcours	Variations de coût
	€/100 km	('000 véh*km)	('000 €/an)
Trafic véhicules légers			
2000	1,472	- 485,5	- 7,1
2010	1,472	4.734,2	69,7
2020	1,472	5.762,7	84,8
Trafic véhicules lourds			
2000	5,276	- 47,7	- 2,5
2010	5,276	464,1	24,5
2020	5,276	565,3	29,8
Trafic tous véhicules réunis			
2000	-	-	- 9,6
2010	-	-	94,2
2020	-	-	114,6

(1) Non compris la valeur du temps des occupants et de la marchandise et le coût du carburant

(b) Les variations des consommations de carburant et des coûts correspondants

Les variations des consommations des véhicules ont été estimées, pour chacune des cinq périodes caractéristiques d'un jour ouvrable moyen à l'aide des relations préconisées par le projet de recherche européen MEET[14], en fonction des caractéristiques du parc de véhicules en circulation par rapport aux normes en matière de limitations des émissions, des relations entre émissions et vitesses de circulation, et des variations de vitesse et de distances parcourues.

On trouvera au tableau A7 de l'annexe les résultats du calcul des émissions de substances polluantes avec et sans la liaison A605, au tableau A8 de l'annexe ceux du calcul des consommations de carburant correspondantes. Ces résultats sont résumés au tableau 11 ci-après.

[14] MEET : Methodology for calculating transport emissions and energy consumption, Transport research, 4th Framework programme, Strategic Research, DG VII - 99

Tableau 11
VARIATIONS DES CONSOMMATIONS DE CARBURANT
POUR UN JOUR OUVRABLE MOYEN

Horizons	Types de trafic	Consommation de carburant		Variations de consommations		
		Sans la liaison A605	Avec la liaison A605	Tonnages		litres
		tonnes	tonnes	tonnes	%	
2000	Tous trafic	750,3	748,2	2,1	0,3%	2681
	Véh. Légers	561,1	558,6	2,5	0,4%	3213
	Véh. Lourds	189,2	189,6	-0,5	-0,2%	-532
	Tr. Local	708,7	706,4	2,3	0,3%	172
	Tr. Transit	41,5	41,8	-0,2	-0,6%	-3
2010	Tous trafic	982,9	955,8	27,2	2,8%	34221
	Véh. Légers	752,0	729,1	22,9	3,0%	29136
	Véh. Lourds	231,0	226,7	4,3	1,9%	5085
	Tr. Local	934,9	908,5	26,4	2,8%	1958
	Tr. Transit	48,0	47,3	0,7	1,5%	47
2020	Tous trafic	959,7	952,4	7,3	0,8%	9330
	Véh. Légers	714,7	706,7	8,0	1,1%	10182
	Véh. Lourds	245,0	245,7	-0,7	-0,3%	-852
	Tr. Local	906,5	898,9	7,6	0,8%	44
	Tr. Transit	53,2	53,5	-0,3	-0,6%	-23

Les variations annuelles de coût des consommations de carburant ont été estimées en fonction des variations de consommations relatives à chacune des heures caractéristiques d'un jour ouvrable moyen. Les résultats obtenus pour ces cinq heures caractéristiques ont été pondérés sur base des coefficients appliqués au calcul des variations des durées de parcours des véhicules (voir § 4.2.1 ci-avant) ; les résultats obtenus figurent au tableau 12 page suivante ;

Les données du tableau 12 reprennent ainsi les variations des coûts de consommation de carburants pour un parc de véhicules entièrement équipés de moteurs thermiques « classiques » et ne tenant pas compte de nouveaux modes de propulsion susceptibles d'être utilisés à plus ou moins grande échelle. La valeur des économies de carburant atteindrait dans ces conditions près de 809 mille Euro par an à l'horizon 2020.

Pour tenir compte d'évolutions technologiques probables dans le futur, et du bénéfice qui en résulterait vraisemblablement en matière de consommation énergétique, on a admis qu'à partir de 2011, l'entrée progressive dans le parc de véhicules légers équipés de ces nouveaux modes de propulsion serait de nature à entraîner, par rapport aux chiffres de consommation du tableau 12 une réduction annuelle de 1,5 %. La variation annuelle de coût de consommation de carburants induite par la mise en service de la liaison A605 à l'horizon 2020 serait ainsi ramenée à 589 mille Euro.

Tableau 12

COÛT DES VARIATIONS DES CONSOMMATIONS ANNUELLES DE CARBURANT

Horizons / Types de trafic		Variations de consommations pour un jour ouvrable moyen	Variations annuelle de consommation	Coût des variations de consommation
		litres	'000 litres	'000 €
Coefficient d'extrapolation			250,79	
Véhicules légers				€/l : 0,34498
2000	Tr. Local	3242	813	280,5
	Tr. Transit	-28	-7	-2,4
	Tous trafics	3213	806	278,1
2010	Tr. Local	28483	7143	2464,2
	Tr. Transit	653	164	56,6
	Tous trafics	29135	7307	2520,8
2020	Tr. Local	10039	2518	868,7
	Tr. Transit	142	36	12,4
	Tous trafics	10182	2554	881,1
Véhicules lourds				€/l : 0,33900
2000	Tr. Local	-280	-70	-23,7
	Tr. Transit	-253	-63	-21,4
	Tous trafics	-531	-133	-45,1
2010	Tr. Local	4831	1212	410,9
	Tr. Transit	254	64	21,7
	Tous trafics	5084	1275	432,2
2020	Tr. Local	-357	-90	-30,5
	Tr. Transit	-495	-124	-42,0
	Tous trafics	-852	-214	-72,5
Tous véhicules				
2000	Tr. Local	2962	743	256,8
	Tr. Transit	-281	-70	-23,8
	Tous trafics	2682	673	233
2010	Tr. Local	33314	8355	2875,1
	Tr. Transit	907	228	78,3
	Tous trafics	34219	8582	2953
2020	Tr. Local	9682	2428	838,2
	Tr. Transit	-353	-88	-29,6
	Tous trafics	9330	2340	808,6

5.2.3. Les variations de la valeur du temps passé en déplacement par les usagers

Pour déterminer les nombres d'occupants des véhicules des nombres de véhicules, les taux d'occupation suivants ont été retenus[15] :

Classe de véhicules	Taux d'occupation
Voitures particulières	1,35 personnes/véhicule
Poids lourds	1,14 personnes/véhicule

La valeur monétaire de l'unité de temps passé en déplacement, ou valeur du temps, telle qu'elle a pu être estimée dans le cadre de recherches ou d'études antérieures, diffère généralement selon le type de véhicule (lourd ou léger) et selon le motif du déplacement (professionnel ou non-professionnel).

Le Tableau ci-dessous reprend les différentes valeurs du temps mentionnées dans les principales publications spécialisées ; ces valeurs sont toutes exprimées en Euro de 2002 (pour autant que de besoin, les données originales ont été converties et/ou actualisées sur base de l'indice belge des prix à la consommation).

Estimations des valeurs du temps de déplacement des occupants des véhicules routiers (Euro/h)

Source des estimations	Occupants des véhicules légers				Occupants des poids lourds	
	Profess. (TTC)	Non-prof. (TTC)	Moyenne (TTC)	Moyenne (HTT)	Professionnel (TTC)	Professionnel (HTT)
Mayeres , Proost, Van Dender (1997)(1)	25,45	6,98	12,52	10,93	46,87	37,07
Mayeres, Ochelen, Proost (1996)			8,39	8,39	32,22	25,48
Blauwens, Vertongen, de Donnea, Glejster (1981)	23,50	6,21	11,41	9,91	34,62	27,37
EVA manual (1991)	22,73	5,49	10,66	9,22	25,69	20,31
SETRA (Orus, 1999)(2)			13,03	11,20	33,95	26,86

(1) Estimation monétaire de la valeur du temps à l'horizon 2005 pour la Belgique

(2) Pour les voitures particulières, la valeur du temps est majorée annuellement en fonction de l'évolution de la consommation des ménages, soit + 2,1 % (taux géométrique) selon les prévisions macro-économiques françaises.

Une déduction de 20,93 % correspondant au précompte professionnel (IPP) a été appliquée sur les valeurs du temps de déplacement à caractère professionnel. La répartition des déplacements selon les motifs professionnels (30 %) et non professionnels (70 %) est une donnée moyenne applicable au cas de la Belgique (Mayeres, 1993).

Les valeurs unitaires retenues sont celles préconisées par le SETRA (1999), soit 11,20 Euro /heure pour les occupants des véhicules légers et 26,86 Euro/heure pour ceux des véhicules lourds. Ces valeurs constituent des valeurs médianes par rapport à l'ensemble des valeurs citées.

Les estimations des variations annuelles du temps passé en déplacement par les usagers – sur base des variations des dures de parcours des véhicules (voir tableau 10 page 34) - ainsi que les

[15] Ils sont déduits de plusieurs enquêtes-routes, réalisées par STRATEC.

estimations des valeurs monétaires correspondantes figurent respectivement aux tableaux 13 et 14 ci-après.

On notera en particulier que ces valeurs monétaires atteignent des montants importants, de près de 15 000 Euro en 2000 à 36 000 Euro en 2020. L'importance de la progression de cette valeur résulte de la réduction des vitesses de déplacement qui sera observée sur le réseau liégeois du fait de la croissance attendue du trafic.

5.3. Les variations des coûts à charge de la collectivité

5.3.1. Le coût des accidents

En matière de sécurité, la mise en service de la liaison autoroutière A605 induira des effets agissant dans deux directions opposées :

- d'une part, le transfert d'un certain nombre de véhicules-km du réseau « lent » vers le réseau autoroutier ira dans le sens d'une sécurisation du trafic qui devrait se traduire par une diminution du taux d'accidents.
- d'autre part, l'utilisation de la liaison A605 s'accompagnera d'une légère augmentation du nombre de véhicules-km parcourus, et donc, toutes autres choses restant égales, du nombre d'accidents.

La méthodologie d'évaluation du coût des accidents devra dès lors prendre en considération des taux d'accidents distincts pour les principaux types de voirie, ainsi que, pour chacun d'eux, l'estimation séparée des variations des véhicules-kilomètres engendrés par la mise en service de la liaison.

Les valeurs retenues pour l'estimation du taux d'accident par type de voirie ont été déduites des statistiques d'accidents disponibles pour la France, telles que publiées par l'IBSR, plus précisément :

- les statistiques d'accidents sur les autoroutes de la Région Wallonne, telles que reprises au tableau A9 de l'annexe, et
- pour des voiries à caractère urbain, les statistiques d'accidents sur le réseau non autoroutier de la région de Bruxelles-Capitale (voir tableau A10 de l'annexe), faute de disposer de statistiques comparables pour les réseaux urbains wallons.

Ont été retenues les fréquences d'accidents corporels et de niveau de gravité par accident suivantes :

Taux d'accidents et de gravité des accidents par type de voirie

Type de voirie	Nombre d'accidents corporels par million de véh-km	Nombre de décès par 100 accidents corporels	Nombre de blessés graves par 100 accidents corporels	Nombre de blessés légers par 100 accidents corporels
Autoroute (urbaine et interurbaine)	0,134	5,6	33,0	114,0
Voirie urbaine non autoroutière	1,130	1,3	7,5	122,0

Par ailleurs, pour tenir compte de la volonté politique de voir diminuer rapidement les conséquences fatales de la circulation routière et de prendre des mesures appropriées à cet effet, on a admis que les fréquences des accidents corporels (nombre d'accidents corporels par million de véh-km) en 2010 et 2020 seraient inférieure de respectivement 25 et 50 % à celles reprises ci-avant .

Tableau 13
Estimation des variations annuelles des durées de déplacement des voyageurs

Catégories de véhicules	Taux d'occupation des véhicules	2000		2010		2020	
		(véh-h)	(voy*h)	(véh-h)	(voy*h)	(véh-h)	(voy*h)
Véhicles légers	1,35	-831.118	-1.122.009	-1.565.933	-2.114.009	-2.049.205	-2.766.427
Véhicules lourds	1,14	-66.459	-75.764	-125.270	-142.807	-163.766	-186.693
Total			-1.197.773		-2.256.816		-2.953.120

Tableau 14
Estimation de la valeur des variations annuelles des durées de déplacement des voyageurs

Catégories de véhicules	Valeur du temps des voyageurs □/h	2000		2010		2020	
		(voy*h)	'000 □/an	(voy*h)	'000 □/an	(voy*h)	'000 □/an
Véhicles légers	11,20	-1.122.009	-12.567	-2.114.009	-23.677	-2.766.427	-30.984
Véhicules lourds	26,86	-75.764	-2.035	-142.807	-3.836	-186.693	-5.015
Total		-1.197.773	-14.602	-2.256.816	-27.513	-2.953.120	-35.999

Les valeurs monétaires qui doivent leur être associées sont celles tirées des propositions de : « Transports : choix des investissements et coûts des nuisances », publié par le Commissariat Général du Plan (France, juin 2001), sous la direction de Marcel Boiteux.

Elles peuvent être synthétisées comme suit :

Valeur de la vie humaine, valorisation des blessés graves et légers, en '000 €

Niveau de gravité	Valeur 2000	Valeur 2002
Tué	1 000	1 050
Blessé grave	150	158
Blessé léger	22	23

Le Tableau 15 page suivante reprend les résultats des estimations obtenues. On retiendra que selon les hypothèses exposées ci-avant, la mise en service de la liaison A605 devrait entraîner une réduction annuelle du coût des accidents variant de 3,6 millions d'€ en 2000 à quelque 3,2 millions d'€ en 2010 et 2,5 en 2020.

5.3.2. Le coût des impacts sur l'environnement

Il faut rappeler ici que parmi les coûts d'investissement envisagés pour la liaison A605 figure en particulier celui des mesures de protection de l'environnement, pour un montant hors toutes taxes et transferts de près de 27.millions d'€. Dans ces conditions, toutes autres choses restant égales, tout transfert de parcours de véhicules d'une voirie normale vers la nouvelle voie autoroutière devrait à cet égard se traduire par des bénéfices ; Ces bénéfices sont estimés ci-après.

- *Le coût des nuisances acoustiques*

Le bruit résultant de la circulation, de l'industrie et des loisirs représente la principale nuisance dans l'environnement local des Européens, notamment en milieu urbain. Les transports représentent la source principale du bruit : ainsi, 19 % de la population de l'Union Européenne est exposée à des niveaux inacceptables de bruit dus à la circulation routière[16]. Malgré les progrès technologiques réalisés dans l'industrie automobile (réduction du bruit de 85 % pour les voitures particulières ou de plus de 90 % pour les poids lourds depuis l'entrée en vigueur des premières législations européennes), la réduction du bruit résultant de la circulation routière proprement dite n'a été que marginale, en raison notamment de l'augmentation de la circulation et de la détérioration corollaire des conditions de circulation.

Cependant, l'estimation de la valorisation monétaire des nuisances sonores n'est pas chose aisée. Quinet (1993) a effectué une synthèses de plusieurs études sur le sujet, et il en ressort que le coût estimé des nuisances sonores serait compris entre 0,1 et 0,2 % du PIB européen ; ce coût serait plus élevé pour les pays les plus riches. En France, par exemple, le coût du bruit est estimé à 0,3 % du PIB national, et correspond aux dépenses nécessaires pour protéger les habitations pour un niveau sonore de 65 dB[17]. Sur cette base, une dépense annuelle de 963 FRF (1994) par habitant a été estimée, et est imputée aux riverains exposés aux nuisances sonores d'un nouvel investissement routier.

[16] Commission Européenne (1996)
[17] Jean-Pierre Orus, SETRA (1998)

Tableau 15

Variations annuelles du coût des accidents corporels résultant de la mise en service de la relation A605

Horizons	2000		2010		2020	
Catégories de voiries	RGG	Reste du réseau	RGG	Reste du réseau	RGG	Reste du réseau
Variations du trafic annuel (million d'evp*km)	85,1	-85,8	111,7	-105,1	127,6	-119,6
Réduction de la fréquence des accidents corporels par rapport à la fréquence de l'horizon 2000	-	-	-25%	-25%	-50%	-50%
Taux d'accidents corporels par million de véh*km	0,134	1,13	0,101	0,848	0,067	0,565
Taux de décédés par 100 accidents corporels	5,6	1,3	5,6	1,3	5,6	1,3
Taux de blessés graves par 100 accidents corporels	33	7,5	33	7,5	33	7,5
Taux de blessés légers par 100 accidents corporels	114	122	114	122	114	122
Variation du nombre d'accidents corporels	11,4	-97	11,3	-89,1	8,5	-67,6
Variations du nombre de décédés	0,64	-1,26	0,63	-1,16	0,48	-0,88
Variations du nombre de blessés graves	3,8	-7,3	3,7	-6,7	2,8	-5,1
Variations du nombre de blessés légers	13	-118,3	12,9	-108,7	9,7	-82,5
Variations du coût des décès ('000 €) (1)	-651		-557		-420	
Variations du coût des blessures graves ('000 €) (2)	-553		-474		-363	
Variations du coût des blessures légères ('000 €) (3)	-2.422		-2.203		-1.674	
Variations annuelles totales du coût des accidents corporels ('000 €)	-3.626		-3.234		-2.457	

(1) Valeur de la perte d'une vie humaine : 1050 m€ (2) Coût d'une blessure grave : 158 m€ (3) Coût d'une blessure légère : 23 m€

En Belgique, Mayeres (1996) a estimé, sur base des travaux de Button (1993) que la diminution de la valeur des habitations est de l'ordre de 0,4 à 0,5 % par décibel d'augmentation. Ce résultat a été utilisé pour calculer le coût marginal des nuisances sonores en milieu urbain à l'horizon 2005 (l'étude néglige les coûts en milieu interurbain) :

Coût marginal des nuisances acoustiques (€/100 véh-km)

Classe de véhicules	Heures de pointe	Heures creuses
Véhicules légers	0,651	0,156
Véhicules lourds	6,403	1,562

Les variations de coûts à associer aux nuisances sonores résultent principalement du transfert d'une partie du trafic du réseau urbain et périurbain « lent » vers le réseau autoroutier. Les variations estimées sont reprises au tableau 16.

On notera que les valeurs des variations annuelles ainsi estimées varient de quelque 393 mille à 544 mille €.

- *Le coût de la pollution atmosphérique*

L'estimation des coûts qu'il convient d'associer à la pollution atmosphérique n'est pas chose aisée. Les différentes approches pratiquées actuellement évaluent le coût des nuisances soit en fonction des dommages qu'elles engendrent (maladies respiratoires, pluies acides,...), soit par le biais du coût des mesures qui sont nécessaires pour les éviter (équipements anti-pollution, mesures fiscales pour limiter à la source les émissions de substances polluantes, etc...).

La première approche citée fait appel à trois sources d'information distinctes : la relation entre la source du polluant et sa concentration dans l'air, celle entre la concentration dans l'air et les effets néfastes pour l'environnement ou la santé, enfin la valorisation monétaire de ces effets. A l'heure actuelle, il subsiste encore des incertitudes scientifiques dans leur connaissance.

Les valeurs auxquelles il a été fait référence sont des estimations de coûts sanitaires recommandées par « Transports : choix des investissements et coûts des nuisances », publié par le Commissariat Général du Plan (France, juin 2001), sous la direction de Marcel Boiteux.

Coûts marginaux de la pollution atmosphérique (€/100 véh-km)

Classes de véhicules	RGG	Urbain diffus	Urbain dense
Véhicules légers	0,105	1.050	3.045
Véhicules lourds	0,630	10.395	29.610

Les variations des coûts liés à la pollution atmosphérique résultent essentiellement du transfert d'une partie du trafic du réseau urbain et périurbain « lent » vers le réseau autoroutier, ce dont il a été tenu compte à partir des estimations des variations des parcours des véhicules (voir tableau 9 page 32). On a admis ici que les réductions de parcours des véhicules sur le réseau « lent » interviendraient pour moitié en sites urbains diffus et pour moitié en sites urbains denses. Par ailleurs, de même que dans le cas de l'estimation des variations de consommations de carburants, on a tenu compte, sur la période 2011 – 2020 de l'entrée dans le parc de véhicules de voitures ayant recours à d'autres modes de propulsion que les moteurs thermiques classiques, et de réduction des consommations énergétiques qui devraient en résulter.

Tableau 16
VARIATIONS DU COÛT DES NUISANCES ACOUSTIQUES SUR LE RESEAU URBAIN

Types de trafic	Rapport de l'année au TJOM (2)	Variations des véh-km durant un jour ouvrable moyen		Variations des parcours annuels		Variations des coûts liés aux nuisances acoustiques		
		pointes matin et soir	heures creuses	pointes matin et soir	heures creuses	pointes matin et soir	heures creuses	Total annuel
		(véh*km)		('000 véh*km)		('000 €)	('000 €)	('000 €)
Coût unitaire véhicules légers (€/100 véh-km)						0,651	0,156	
Coût unitaire véhicules lourds (€/100 véh-km)						6,403	1,562	
Trafic local de la zone d'étude	330							
2000, tous véhicules sur le réseau urbain								
- Véhicules légers		-163.169		-53.764	0,0	-350,0	0,0	-350,0
- Véhicules lourds		-9.012		-2.969	0,0	-19,3	0,0	-19,3
2010, tous véhicules sur le réseau urbain								
- Véhicules légers		-198.450		-65.389	0,0	-425,7	0,0	-425,7
- Véhicules lourds		-11.141		-3.671	0,0	-23,9	0,0	-23,9
2010, tous véhicules sur le réseau urbain								
- Véhicules légers		-225.611		-74.339	0,0	-483,9	0,0	-483,9
- Véhicules lourds		-12.679		-4.178	0,0	-27,2	0,0	-27,2
Trafic de transit par la zone d'étude	347							
2000, tous véhicules sur le réseau urbain								
- Véhicules légers		-8.382		-2.906	0,0	-18,9	0,0	-18,9
- Véhicules lourds		-1.934		-671	0,0	-4,4	0,0	-4,4
2010, tous véhicules sur le réseau urbain								
- Véhicules légers		-10.466		-3.629	0,0	-23,6	0,0	-23,6
- Véhicules lourds		-2.434		-844	0,0	-5,5	0,0	-5,5
2010, tous véhicules sur le réseau urbain								
- Véhicules légers		-11.918		-4.132	0,0	-26,9	0,0	-26,9
- Véhicules lourds		-2.772		-961	0,0	-6,3	0,0	-6,3
Total tous trafic, tous véhicules								
2000								-392,6
2010								-478,7
2020								-544,3

(1) C'est-à-dire ensemble des voiries concernées autres que celles du RGG.

(2) TJOM : trafic d'un jour ouvrable moyen

Les coûts estimés sur base de ces valeurs et hypothèses sont repris au tableau 17 ci-après. On notera que les variations annuelles des coûts de la pollution atmosphérique varient de quelque 2,5 millions d'€ en 2000 à 5,3 millions d'€ en 2020.

- *Le coût des dommages dus au réchauffement*

Le réchauffement est causé par les gaz dits à effet de serre, dont le dioxyde de carbone (CO2) est le principal gaz à effet de serre émis par les véhicules routiers.

Le projet EXTERNE financé par la Commission Européenne dans le cadre du programme de recherche sur les énergies non nucléaires a conduit à une estimation de tels dommages par tonne de CO2 émis. Compte tenu des estimations de variations des quantités de CO2 émises du fait de la mise en service de la liaison A605, les variations de coût correspondantes ont ainsi pu être estimées, comme le montrent les données du tableau ci-après.

Variations du coût des dommages dus au réchauffement

Horizons	Réductions des quantités de CO2 émises		Variations annuelles du coût des dommages dus au réchauffement
	à l'heure de pointe du matin	par an durant les périodes de pointes	
	(tonnes)	(tonnes)	('000 €)
2000	6,5	1 638	76,3
2010	77,0	19 311	900,1
2020	23,5	5 894	274.7
Coefficient d'extrapolation du trafic de l'heure de pointe du matin:			250,79
Coût marginal des dommages dus au réchauffement (€/t de CO2) (1):			46.61

(1) D'après "External Costs of Transport in EXTERNE"

Les estimations des variations annuelles du coût des dommages dus au réchauffement s'élèvent ainsi à 76 mille € pour 2000 et à 275 mille € pour 2020.

Tableau 17

VARIATIONS ANNUELLES DES COÛTS SANITAIRES LIES A LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE

Type de voirie	RGG	Reste du réseau		Coûts totaux ('000 €)
		Urbain diffus	Urbain dense	
Coût sanitaire de la pollution				
Circulation des véhicules légers (€/100 véh-km)	0,105	1,050	3,045	-
Circulation des véhicules lourds (€/100 véh-km)	0,630	10,395	29,610	-
2000				
Variations des parcours des véhicules légers ('000 véh-km)	56.188,1	-28.336,9	-28.336,9	-
Variations des parcours des véhicules lourds ('000 véh-km)	7.232,5	-3.640,1	-3.640,1	-
Variations du coût de la pollution par les véhicules légers ('000 €)	59,0	-297,5	-862,9	-1.101,4
Variations du coût de la pollution par les véhicules lourds ('000 €)	45,6	-378,4	-1.077,8	-1.410,6
Variations du coût de la pollution tous véhicules réunis ('000 €)	104,6	-675,9	-1.940,7	-2.512,0
2010				
Variations des parcours des véhicules légers ('000 véh-km)	73.756,2	-34.511,1	-34.511,1	-
Variations des parcours des véhicules lourds ('000 véh-km)	18.987,6	-9.029,8	-9.029,8	-
Variations du coût de la pollution par les véhicules légers ('000 €)	77,4	-362,4	-1.050,9	-1.335,9
Variations du coût de la pollution par les véhicules lourds ('000 €)	119,6	-938,6	-2.673,7	-3.492,7
Variations du coût de la pollution tous véhicules réunis ('000 €)	197,0	-1.301,0	-3.724,6	-4.828,6
2020				
Variations des parcours des véhicules légers ('000 véh-km)	84.238,3	-39.237,8	-39.237,8	-
Variations des parcours des véhicules lourds ('000 véh-km)	21.686,3	-10.277,9	-10.277,9	-
Variations du coût de la pollution par les véhicules légers ('000 €)				
- sans pénétration des nouvelles technologies de propulsion	88,5	-412,0	-1.194,8	-1.518,3
- avec pénétration des nouvelles technologies de propulsion	75,2	-350,2	-1.015,6	-1.290,6
Variations du coût de la pollution par les véhicules lourds ('000 €)	136,6	-1.068,4	-3.043,3	-3.975,1
Variations du coût de la pollution tous véhicules réunis ('000 €)	211,8	-1.418,6	-4.058,9	-5.265,7

6. EVALUATION ECONOMIQUE DU PROJET

6.1 Rentabilité du projet

A partir des données relatives aux variations de coût estimées dans le cadre de la section 5 du présent document, un échéancier de l'ensemble des coûts et bénéfices a été dressé. Il figure en annexe au tableau A12[18]. Etant donné que la mise en exploitation du projet n'est prévue qu'en 2009, pour que l'évaluation tienne suffisamment compte des bénéfices apportés par le projet, cet échéancier a été étendu jusqu'en 2025, en admettant qu'à partir de 2020 la situation se stabiliserait, et avec elles les coûts et bénéfices qu'entraîne la mise en service de la relation. Cette hypothèse est en particulier en accord avec l'objectif d'assurer un développement durable impliquant en particulier un rééquilibrage de la répartition des flux de transport entre modes.

A partir de ces données, le calcul conduit à **un taux de rendement interne du projet de 17 %**, et à une **valeur actualisée nette de 194,7 millions d'€ au taux d'actualisation de 6,5 %**, taux d'actualisation préconisé par la BEI dans les analyses économiques de projets d'infrastructure. Au taux d'actualisation de 6,5 %, le rapport bénéfice/coût atteint la valeur de 2,2

La rentabilité élevée du projet résulte en particulier :

- de l'amélioration des conditions de trafic au niveau local aux heures de pointe, ce qui se traduit par des gains substantiels en matière de temps passé en déplacement par les usagers, et
- du report de trafic du réseau « lent » vers le réseau autoroutier, ce qui a des conséquences favorables aux points de vue sécurité et impacts sur l'environnement.

La Figure 11 ci-après met en regard les valeurs actualisées, au taux de rendement interne du projet, des différentes contributions à sa rentabilité : elle montre que le coût d'investissement et les gains de temps s'avèrent comme les principaux facteurs influençant cette rentabilité, mais également que les facteurs coût des accidents et coût des impacts environnementaux ne sont pas négligeables.

La figure 12 illustre les mêmes informations, mais sur base d'un taux d'actualisation de 6,5 %, taux préconisé actuellement par la BEI pour ce type d'analyse. Elle met elle aussi en évidence le rôle prépondérant des mêmes facteurs.

La figure 13 montre que pour un taux d'actualisation de 6,5 %, le projet atteint son point d'équilibre dès 2014, soit 5 ans après sa mise en service.

6.2 Analyse de sensibilité de la rentabilité du projet

Comme on l'aura constaté à la lecture des sections qui précédent, un certain nombre d'hypothèses ont été admises : elles touchent aussi bien à l'estimation de la demande future qui bénéficiera des nouvelles infrastructures qu'au montant des investissements nécessaires et aux valeurs unitaires des coûts et bénéfices pris en compte. L'objectif des paragraphes qui suivent est d'évaluer, par le biais d'un certain nombre de scénarios, dans quelle mesure la rentabilité du projet serait affectée si des hypothèses différentes étaient admises. Les scénarios envisagés testés sont indépendants les uns des autres. On désignera par ailleurs par **scénario de base** celui correspondant aux hypothèses décrites dans les sections précédentes.

[18] Le tableau A11 de l'annexe reprend par ailleurs les données du calcul du coût de la valeur résiduelle de l'investissement en 2025.

Figure 11
CONTRIBUTIONS DES DIFFERENTS COUTS ET BENEFICES AU TAUX DE RENTABILITE INTERNE DU PROJET DE LIAISON A605

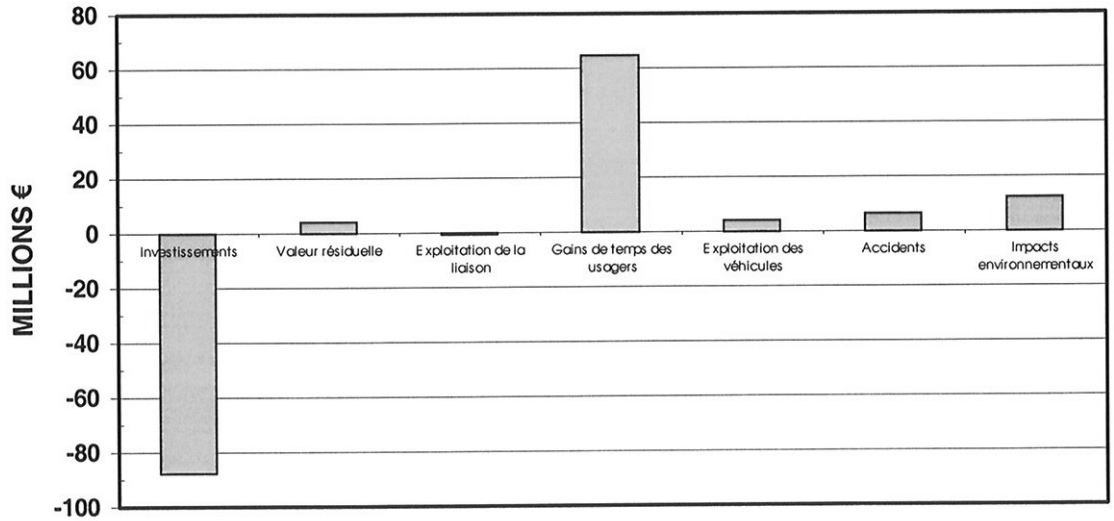


Figure 12
CONTRIBUTION DES DIFFERENTS COUTS ET BENEFICES A LA VALEUR ACTUALISEE NETTE DU PROJET DE LIAISON A605

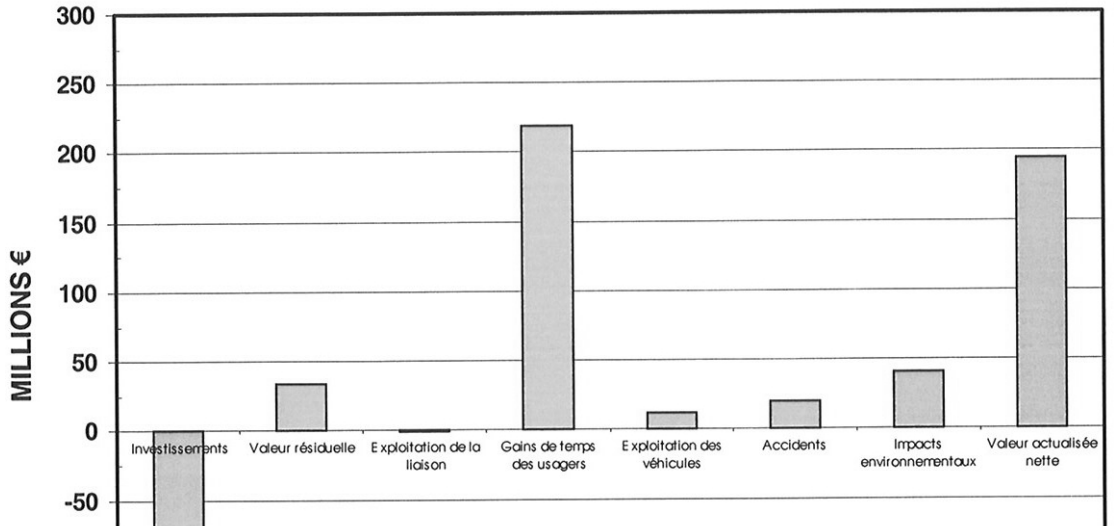
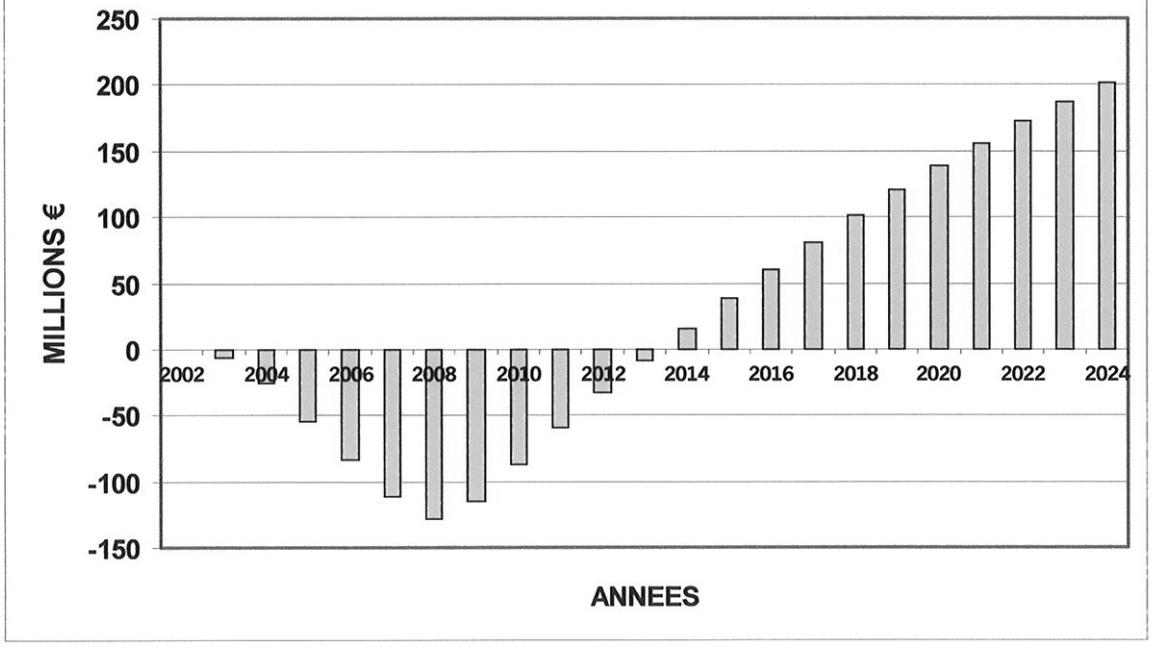


Figure 13
EVOLUTION DU CUMUL DES RESULTATS NETS ACTUALISES AU TAUX DE 6,5 %



6.2.1 Majoration du montant des investissements

Le scénario envisagé en ce qui concerne le coût de l'investissement est caractérisés par une majoration de 15 % du coût des études, génie civil et équipements par rapport à ceux du scénario de base. Le coût total qui en résulterait est de 188,3 millions €.

Dans ce scénario, les coûts d'exploitation des nouvelles infrastructures et les coûts et bénéfices pour les usagers et la collectivité sont les mêmes que dans le cas du scénario de base.

Ce scénario a conduit aux estimations suivantes :

Majoration du coût de l'investissement	Taux de rentabilité interne du projet	Valeur actualisée nette du projet	Rapport bénéfice/coût
		Millions €	
15 %	15,5 %	182,0	2,0

Sous ces hypothèses, et en utilisant les estimations des variations de véhicules*kilomètres et de temps de parcours prévus pour le scénario de base, le taux interne de rentabilité s'établirait à 15,5 %, et la valeur actualisée nette du projet au taux d'actualisation de 6,5 % à 182,0 millions d'€. Ce scénario entraîne donc une diminution du taux interne de rentabilité de 1,5 points par rapport au scénario de base, et une diminution de 7 % de la valeur actualisée nette au taux d'actualisation de 6,5 %. En d'autres termes, la rentabilité du projet est relativement peu affectée par une telle augmentation du coût des investissements

6.2.2 Ralentissement de la croissance du trafic

Ce scénario est basé sur l'hypothèse qu'à partir de 2000, la croissance du trafic sera inférieure à celle du scénario de base, de 35% par période de 10 ans.

Ce scénario conduit aux conclusions suivantes en termes de rentabilité

Réduction de la croissance du trafic	Taux de rentabilité interne du projet	Valeur actualisée nette du projet	Rapport bénéfice/coût
		Millions €	
35 % /10 ans	15,6 %	161,7	2,0

Selon cette hypothèse, le taux de rentabilité interne du projet et la valeur actualisée nette au taux d'actualisation de 6,5 % passeraient à respectivement 15,6 % et 161,7 millions d'€. Ce scénario à croissance faible du trafic entraîne par conséquent, par rapport au scénario de base, une réduction du taux de rentabilité interne du projet de 1,5 points et une diminution de la valeur actualisée nette de 17 %. En termes de valeur actualisée nette, la rentabilité du projet s'avère ainsi plus sensible aux variations de la croissance du trafic qu'à la majoration du coût des investissements.

6.2.3 Scénario composite

A été envisagée ici la combinaison des deux scénarios indépendants testés ci-avant. Elle conduit aux résultats suivants en ce qui concerne la rentabilité du projet

Majoration du coût des investissements	Réduction de la croissance du trafic	Taux de rentabilité interne	Valeur actualisée nette au taux d'actual. de 6,5 % Millions €	Rapport bénéfice/ coût
15 %	35 % / 10 ans	14,2 %	149,1	1,8

En d'autres termes, la combinaison des deux scénarios défavorables envisagés plus haut est de nature à entraîner une réduction du taux de rentabilité interne du projet de 2,8 points. Le taux de rentabilité interne reste malgré tout supérieur à 14 %. La valeur actualisée nette passe quant à elle à 149,1 millions d'€, en diminution de 23 % par rapport au scénario de base.

6.3 Conclusion

L'essentiel des coûts et bénéfices à attendre du projet réside d'une part dans le coût de l'investissement, et d'autre part dans la valeur des gains de temps pour les usagers. La contribution des réductions du coût des accidents et du coût des impacts environnementaux n'est cependant pas négligeable.

Le point de départ de l'analyse est constitué d'un ensemble d'hypothèses de travail étayées par la description de la situation existante et des évolutions passées ainsi que par des perspectives d'évolution future du trafic routier admises pour la région liégeoise : **le projet conduit à des bénéfices pour la collectivité tels que le taux de rentabilité interne atteint 17 % et la valeur actualisée nette près de 200 millions d'€.**

Le futur peut ne pas confirmer intégralement le contenu de ces hypothèses : l'analyse de sensibilité a confirmé que la rentabilité du projet peut être affectée dans une certaine mesure par des hypothèses moins favorables portant sur le coût des investissements et la croissance de la demande. **L'analyse a montré que c'est vis-à-vis de cette dernière que la rentabilité du projet est la plus sensible. Le cas le plus défavorable analysé conduit néanmoins encore à un taux de rentabilité interne de plus de 14 % et à une valeur actualisée nette de près de 150 millions d'€.**

Tableau A1

LIAISON CEREXHE-HEUSEUX - BEAUFAYS (A605) - INDICATEURS DE PERFORMANCE
TRAFIC VEHICULES LEGERS - JOUR OUVRABLE MOYEN (0h00 - 24h00)

HORIZON	Sans liaison (1)			Avec liaison (2)			Différence [(2) - (1)]			
	Distance (evp*km)	Durée (evp*h)	Vitesse moyenne (km/h)	Distance (evp*km)	Durée (evp*h)	Vitesse moyenne (km/h)	Distance (evp*km)	(%)	Durée (evp*h)	(%)
Ensemble du réseau routier										
2000	10.568.538	218.533	48,4	10.567.067	215.219	49,1	-1.471	0,0	-3.314	-1,5
2010	12.230.387	265.913	46,0	12.244.728	259.669	47,2	14.341	0,1	-6.244	-2,3
2020	13.148.504	296.433	44,4	13.165.962	288.262	45,7	17.458	0,1	-8.171	-2,8
Réseau RGG										
2000	4.748.875	59.773	79,4	4.918.955	61.150	80,4	170.080	3,6	1.377	2,3
2010	5.720.329	78.263	73,1	5.943.586	79.404	74,9	223.257	3,9	1.141	1,5
2020	6.199.206	89.232	69,5	6.454.193	90.300	71,5	254.987	4,1	1.068	1,2
Reste du réseau										
2000	5.819.663	158.760	36,7	5.648.111	154.070	36,7	-171.551	-2,9	-4.690	-3,0
2010	6.510.058	187.650	34,7	6.301.142	180.266	35,0	-208.916	-3,2	-7.384	-3,9
2020	6.949.298	207.201	33,5	6.711.769	197.961	33,9	-237.529	-3,4	-9.240	-4,5

Tableau A2

LIAISON CEREXHE-HEUSEUX - BEAUFAYS (A605) - INDICATEURS DE PERFORMANCE
TRAFIC VEHICULES LEGERS AVEC ORIGINE ET/OU DESTINATION DANS LA ZONE D'ETUDE
JOUR OUVRABLE MOYEN (0h00 - 24h00)

HORIZON	Sans liaison (1)			Avec liaison (2)			Différence [(2) - (1)]			
	Distance (evp*km)	Durée (evp*h)	Vitesse moyenne (km/h)	Distance (evp*km)	Durée (evp*h)	Vitesse moyenne (km/h)	Distance (evp*km)	(%)	Durée (evp*h)	(%)
Ensemble du réseau routier										
2000	10.219.776	213.288	47,9	10.218.353	210.054	48,6	-1.423	0,0	-3.234	-1,5
2010	11.826.784	259.531	45,6	11.840.652	253.437	46,7	13.868	0,1	-6.094	-2,3
2020	12.714.603	289.319	43,9	12.731.485	281.344	45,3	16.882	0,1	-7.975	-2,8
Réseau RGG										
2000	4.516.180	57.023	79,2	4.677.927	58.337	80,2	161.746	3,6	1.313	2,3
2010	5.440.033	74.663	72,9	5.652.351	75.751	74,6	212.318	3,9	1.088	1,5
2020	5.895.445	85.127	69,3	6.137.938	86.147	71,2	242.493	4,1	1.019	1,2
Reste du réseau										
2000	5.703.596	156.265	36,5	5.540.427	151.717	36,5	-163.169	-2,9	-4.548	-2,9
2010	6.386.751	184.868	34,5	6.188.302	177.686	34,8	-198.450	-3,1	-7.182	-3,9
2020	6.819.158	204.192	33,4	6.593.547	195.197	33,8	-225.611	-3,3	-8.995	-4,4

Tableau A3

LIAISON CEREXHE-HEUSEUX - BEAUFAYS (A605) - INDICATEURS DE PERFORMANCE
TRAFIC VEHICULES LEGERS EN TRANSIT DANS LA ZONE D'ETUDE
JOUR OUVRABLE MOYEN (0h00 - 24h00)

HORIZON	Sans liaison (1)			Avec liaison (2)			Différence [(2) - (1)]			
	Distance (evp*km)	Durée (evp*h)	Vitesse moyenne (km/h)	Distance (evp*km)	Durée (evp*h)	Vitesse moyenne (km/h)	Distance (evp*km)	(%)	Durée (evp*h)	(%)
Ensemble du réseau routier										
2000	348.762	5.245	66,5	348.713	5.165	67,5	-49	0,0	-80	-1,5
2010	403.603	6.382	63,2	404.076	6.232	64,8	473	0,1	-150	-2,3
2020	433.901	7.114	61,0	434.477	6.918	62,8	576	0,1	-196	-2,8
Réseau RGG										
2000	232.695	2.750	84,6	241.029	2.813	85,7	8.334	3,6	63	2,3
2010	280.296	3.600	77,9	291.236	3.653	79,7	10.940	3,9	52	1,5
2020	303.761	4.105	74,0	316.255	4.154	76,1	12.494	4,1	49	1,2
Reste du réseau										
2000	116.067	2.495	46,5	107.684	2.352	45,8	-8.382	-7,2	-143	-5,7
2010	123.307	2.782	44,3	112.840	2.580	43,7	-10.466	-8,5	-202	-7,3
2020	130.140	3.010	43,2	118.221	2.764	42,8	-11.918	-9,2	-245	-8,1

Tableau A4

LIAISON CEREXHE-HEUSEUX - BEAUFAYS (A605) - INDICATEURS DE PERFORMANCE
TRAFIC VEHICULES LOURDS - JOUR OUVRABLE MOYEN (0h00 - 24h00)

HORIZON	Sans liaison (1)			Avec liaison (2)			Différence [(2) - (1)]			
	Distance (evp*km)	Durée (evp*h)	Vitesse moyenne (km/h)	Distance (evp*km)	Durée (evp*h)	Vitesse moyenne (km/h)	Distance (evp*km)	(%)	Durée (evp*h)	(%)
Ensemble du réseau routier										
2000	2.062.003	34.947	59,0	2.061.716	34.417	59,9	-287	0,0	-530	-1,5
2010	2.386.242	42.524	56,1	2.389.040	41.525	57,5	2.798	0,1	-999	-2,3
2020	2.565.374	47.404	54,1	2.568.780	46.097	55,7	3.406	0,1	-1.307	-2,8
Réseau RGG										
2000	1.214.442	14.383	84,4	1.257.937	14.715	85,5	43.495	3,6	331	2,3
2010	1.462.874	18.833	77,7	1.519.968	19.107	79,5	57.094	3,9	274	1,5
2020	1.585.338	21.472	73,8	1.650.547	21.729	76,0	65.209	4,1	257	1,2
Reste du réseau										
2000	847.561	20.563	41,2	803.779	19.702	40,8	-43.782	-5,2	-861	-4,2
2010	923.368	23.691	39,0	869.072	22.418	38,8	-54.296	-5,9	-1.273	-5,4
2020	980.036	25.932	37,8	918.233	24.368	37,7	-61.802	-6,3	-1.564	-6,0

Tableau A5

LIAISON CEREXHE-HEUSEUX - BEAUFAYS (A605) - INDICATEURS DE PERFORMANCE
TRAFIC VEHICULES LOURDS AVEC ORIGINE ET/OU DESTINATION DANS LA ZONE D'ETUDE
JOUR OUVRABLE MOYEN (0h00 - 24h00)

HORIZON	Sans liaison (1)			Avec liaison (2)			Différence [(2) - (1)]			
	Distance (evp*km)	Durée (evp*h)	Vitesse moyenne (km/h)	Distance (evp*km)	Durée (evp*h)	Vitesse moyenne (km/h)	Distance (evp*km)	(%)	Durée (evp*h)	(%)
Ensemble du réseau routier										
2000	1.787.756	31.382	57,0	1.787.507	30.906	57,8	-249	0,0	-476	-1,5
2010	2.068.872	38.186	54,2	2.071.298	37.289	55,5	2.426	0,1	-897	-2,3
2020	2.224.179	42.569	52,2	2.227.132	41.395	53,8	2.953	0,1	-1.173	-2,8
Réseau RGG										
2000	999.485	11.967	83,5	1.035.282	12.243	84,6	35.796	3,6	276	2,3
2010	1.203.945	15.669	76,8	1.250.934	15.897	78,7	46.988	3,9	228	1,5
2020	1.304.733	17.865	73,0	1.358.400	18.079	75,1	53.667	4,1	214	1,2
Reste du réseau										
2000	788.271	19.415	40,6	752.226	18.664	40,3	-36.045	-4,6	-752	-3,9
2010	864.927	22.517	38,4	820.364	21.392	38,3	-44.563	-5,2	-1.125	-5,0
2020	919.446	24.704	37,2	868.732	23.317	37,3	-50.713	-5,5	-1.387	-5,6

Tableau A6

LIAISON CEREXHE-HEUSEUX - BEAUFAYS (A605) - INDICATEURS DE PERFORMANCE
TRAFIC VEHICULES LOURDS EN TRANSIT DANS LA ZONE D'ETUDE
JOUR OUVRABLE MOYEN (0h00 - 24h00)

HORIZON	Sans liaison (1)			Avec liaison (2)			Différence [(2) - (1)]			
	Distance (evp*km)	Durée (evp*h)	Vitesse moyenne (km/h)	Distance (evp*km)	Durée (evp*h)	Vitesse moyenne (km/h)	Distance (evp*km)	(%)	Durée (evp*h)	(%)
Ensemble du réseau routier										
2000	274.246	3.565	76,9	274.208	3.511	78,1	-38	0,0	-54	-1,5
2010	317.370	4.337	73,2	317.742	4.236	75,0	372	0,1	-102	-2,3
2020	341.195	4.835	70,6	341.648	4.702	72,7	453	0,1	-133	-2,8
Réseau RGG										
2000	214.956	2.416	89,0	222.655	2.472	90,1	7.699	3,6	56	2,3
2010	258.929	3.164	81,8	269.034	3.210	83,8	10.106	3,9	46	1,5
2020	280.605	3.607	77,8	292.147	3.651	80,0	11.542	4,1	43	1,2
Reste du réseau										
2000	59.290	1.148	51,6	51.553	1.038	49,6	-7.737	-13,0	-110	-9,6
2010	58.442	1.173	49,8	48.708	1.026	47,5	-9.734	-16,7	-148	-12,6
2020	60.590	1.228	49,3	49.501	1.051	47,1	-11.089	-18,3	-176	-14,4

Tableau A7

VARIATIONS DES CONSOMMATIONS DE CARBURANT A L'HEURE DE POINTE DU MATIN

Horizons / Types de trafic		Sans la liaison A605					Avec la liaison A605					Variations de consommations		
		Emissions				Consommat. de carburant (1)	Emissions				Consommat. de carburant (1)	Tonnages		litres
		CO2	CO	VOC	PM		CO2	CO	VOC	PM				
		tonnes	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes	%	
Véhicules légers														
2000	Tr. Local	267,54	3,1778	0,32446	0,03104	86,456	265,47	3,0828	0,31046	0,03098	85,740	0,716	0,8%	913
	Tr. Transit	7,99	0,0691	0,00781	0,00091	2,569	8,01	0,0701	0,00760	0,00093	2,574	-0,005	-0,2%	-6
	Tous trafics	275,53	3,2469	0,33227	0,03195	89,025	273,48	3,1529	0,31806	0,03191	88,314	0,711	0,8%	907
2010	Tr. Local	360,39	2,4102	0,11751	0,01247	115,180	349,01	2,2113	0,11129	0,01181	111,478	3,702	3,2%	4720
	Tr. Transit	10,16	0,0445	0,00280	0,00030	3,235	9,90	0,0394	0,00261	0,00023	3,149	0,086	2,7%	110
	Tous trafics	370,55	2,4547	0,12031	0,01277	118,415	358,91	2,2507	0,11390	0,01204	114,627	3,788	3,2%	4830
2020	Tr. Local	376,46	1,7082	0,08517	0,00831	119,871	367,65	1,5906	0,08089	0,00802	117,024	2,847	2,4%	3630
	Tr. Transit	10,85	0,0328	0,00208	0,00021	3,447	10,65	0,0302	0,00195	0,00021	3,381	0,066	1,9%	84
	Tous trafics	387,32	1,7410	0,08725	0,00852	123,318	378,30	1,6208	0,08284	0,00823	120,405	2,913	2,4%	3714
Véhicules lourds														
2000	Tr. Local	39,37	0,1571	0,08198	0,02193	12,622	39,48	0,1557	0,07974	0,02230	12,653	-0,031	-0,2%	-36
	Tr. Transit	5,67	0,0214	0,00959	0,00332	1,816	5,77	0,0213	0,00926	0,00346	1,847	-0,031	-1,7%	-36
	Tous trafics	45,04	0,1785	0,09157	0,02525	14,438	45,25	0,1770	0,08900	0,02576	14,500	-0,062	-0,4%	-73
2010	Tr. Local	50,03	0,1859	0,11176	0,00908	16,021	48,95	0,1807	0,10672	0,00883	15,671	0,350	2,2%	412
	Tr. Transit	6,76	0,0243	0,01312	0,00119	2,163	6,70	0,0241	0,01287	0,00117	2,144	0,019	0,9%	22
	Tous trafics	56,80	0,2102	0,12488	0,01027	18,184	55,66	0,2048	0,11959	0,01000	17,815	0,369	2,0%	434
2020	Tr. Local	52,46	0,1899	0,11423	0,00851	16,792	52,01	0,1866	0,10970	0,00832	16,641	0,151	0,9%	178
	Tr. Transit	7,25	0,0254	0,01363	0,00110	2,319	7,30	0,0251	0,01305	0,00109	2,334	-0,015	-0,6%	-18
	Tous trafics	59,72	0,2153	0,12786	0,00961	19,111	59,31	0,2117	0,12275	0,00941	18,975	0,136	0,7%	160
Tous véhicules														
2000	Tr. Local	306,91	3,3349	0,40644	0,05297	99,078	304,94	3,2385	0,39020	0,05328	98,393	0,685	0,7%	877
	Tr. Transit	13,67	0,0905	0,01740	0,00423	4,385	13,78	0,0914	0,01686	0,00439	4,421	-0,036	-0,8%	-42
	Tous trafics	320,57	3,4254	0,42384	0,05720	103,463	318,72	3,3299	0,40706	0,05767	102,814	0,649	0,6%	834
2010	Tr. Local	410,43	2,5961	0,22927	0,02155	131,200	397,96	2,3920	0,21801	0,02064	127,150	4,050	3,1%	5132
	Tr. Transit	16,92	0,0688	0,01592	0,00149	5,397	16,60	0,0635	0,01548	0,00140	5,293	0,104	1,9%	132
	Tous trafics	427,35	2,6649	0,24519	0,02304	136,597	414,56	2,4555	0,23349	0,02204	132,443	4,154	3,0%	5264
2020	Tr. Local	428,93	1,8981	0,19940	0,01682	136,663	419,66	1,7772	0,19059	0,01634	133,665	2,998	2,2%	3808
	Tr. Transit	18,11	0,0582	0,01571	0,00131	5,766	17,95	0,0553	0,01500	0,00130	5,715	0,051	0,9%	66
	Tous trafics	447,03	1,9563	0,21511	0,01813	142,429	437,61	1,8325	0,20559	0,01764	139,380	3,049	2,1%	3874

(1) Quantité calculée selon la relation : Fuel = (12 + R1) * { [CO2]/44 + [CO]/28 + [VOC]/(12 + R2) + alpha*[PM10]/12 }

avec : alpha = 1,0 R1 = 1,9 R2 = 1,9

Tableau A8
Accidents corporels sur les autoroutes wallonnes

	1995	1996	1997	1998	1999
Données en valeur absolue					
Accidents corporels		1227		1394	1447
Décédés 30 jours		80		85	81
Blessés graves		382		449	476
Blessés légers		1408		1565	1652
Véhicules*km (milliard)		9,52		10,15	10,79
Ratios					
Accidents corporels par million de véh*km		0,129		0,137	0,134
Décédés 30 jours par 100 accidents corporels		6,520		6,098	5,598
Blessés graves par 100 accidents corporels		31,13		32,21	32,90
Blessés légers par 100 accidents corporels		114,8		112,3	114,2

Tableau A9
Accidents corporels dans la Région de Bruxelles-Capitale

Types de voirie	1995	1996	1997	1998	1999
Autoroutes					
Valeurs absolues					
Accidents corporels		93		148	107
Décédés 30 jours		6		7	3
Blessés graves		13		18	9
Blessés légers		102		185	130
Véhicules*km (milliard)		0,379		0,388	0,379
Ratios					
Accidents corporels par million de véh*km		0,245		0,381	0,282
Décédés 30 jours par 100 accidents corporels		6,45		4,73	2,80
Blessés graves par 100 accidents corporels		13,98		12,16	8,41
Blessés légers par 100 accidents corporels		109,7		125,0	121,5
Autres routes					
Valeurs absolues					
Accidents corporels		2866		2809	2956
Décédés 30 jours		25		31	47
Blessés graves		188		213	220
Blessés légers		3471		3595	3613
Véhicules*km (milliard)		2,531		2,570	2,600
Ratios					
Accidents corporels par million de véh*km		1,132		1,093	1,137
Décédés 30 jours par 100 accidents corporels		0,87		1,10	1,59
Blessés graves par 100 accidents corporels		6,56		7,58	7,44
Blessés légers par 100 accidents corporels		121,1		128,0	122,2
Ensemble Région					
Valeurs absolues					
Accidents corporels		2959		2957	3063
Décédés 30 jours		31		38	50
Blessés graves		201		231	229
Blessés légers		3573		3780	3743
Véhicules*km (milliard)		2,910		2,958	2,979
Ratios					
Accidents corporels par million de véh*km		1,017		1,000	1,028
Décédés 30 jours par 100 accidents corporels		1,05		1,29	1,63
Blessés graves par 100 accidents corporels		6,79		7,81	7,48
Blessés légers par 100 accidents corporels		120,8		127,8	122,2

Tableau A10

CALCUL DES VALEURS RESIDUELLES DES COMPOSANTES DE L'INVESTISSEMENT ('000 €)

Année de réalisation de l'investissement	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	**Total**
1. Pour un taux d'actualisation égal au TRI:	**17,02%**								
Expropriations	0	2.479	9.916	4.958	1.239	0	0	0	**18.592**
Génie civil	0	0	7.813	26.648	32.647	25.956	13.960	1.124	**108.148**
Génie civil, mesures de protection de l'environnement	0	0	0	3.344	3.344	10.034	10.034	0	**26.757**
Equipements électromécaniques	0	0	0	0	0	0	0	957	**957**
Total									**154.453**
2. Pour un taux d'actualisation de 6.5 %									
Expropriations	*0*	*2.479*	*9.916*	*4.958*	*1.239*	*0*	*0*	*0*	***18.592***
Génie civil	*0*	*0*	*7.211*	*24.594*	*30.130*	*23.955*	*12.884*	*1.038*	***99.812***
Génie civil, mesures de protection de l'environnement	*0*	*0*	*0*	*3.087*	*3.087*	*9.261*	*9.261*	*0*	***24.695***
Equipements électromécaniques	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*629*	***629***
Total									***143.727***

Tableau A11 - Analyse coûts-bénéfices du projet pour le scénario de base ('000 €)

Années	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
1. COÛTS ET AVANTAGES POUR L'EXPLOITANT														
		-6.688	-21.520	-35.517	-37.911	-36.671	-24.448	-3.494	-176	-176	-176	-176	-176	-176
1.1. Investissement		-6.688	-21.520	-35.517	-37.911	-36.671	-24.448	-3.406						
1.1.0. Expropriations		-2.479	-9.916	-4.958	-1.239									
1.1.1. Etudes		-4.209	-3.643											
1.1.2. Génie civil			-7.852	-26.780	-32.809	-26.085	-14.029	-1.130						
1.1.3. Génie civil, mes. environnementales				-3.361	-3.361	-10.084	-10.084							
1.1.4. Contrôles et sécurité			-109	-418	-502	-502	-335	-16						
1.1.5. Equipements électromécaniques								-2.260						
1.2. Exploitation et gestion								**-88**	**-176**	**-176**	**-176**	**-176**	**-176**	**-176**
1.3. Valeur résiduelle														
2. COÛTS ET AVANTAGES POUR LES USAGERS														
								28.820	**30.371**	**31.005**	**31.635**	**32.269**	**32.899**	**33.533**
2.1. Temps de déplacement								**26.222**	**27.513**	**28.362**	**29.210**	**30.059**	**30.907**	**31.756**
2.2. Exploitation des véhicules								**2.598**	**2.858**	**2.643**	**2.425**	**2.210**	**1.992**	**1.777**
2.2.1 Exploitation des véhicules légers								-62	-70	-71	-73	-74	-76	-77
2.2.2 Carburant véhicules légers								2.297	2.521	2.357	2.193	2.029	1.865	1.701
2.2.3 Exploitation des véhicules lourds								-22	-25	-25	-26	-26	-27	-27
2.2.4 Carburant véhicules lourds								385	432	382	331	281	230	180
3. COÛTS ET AVANTAGES POUR LA COLLECTIVITE														
								6.655	**9.210**	**9.351**	**9.262**	**9.171**	**9.081**	**8.992**
3.1. Accidents								**3.273**	**3.234**	**3.156**	**3.079**	**3.001**	**2.923**	**2.846**
3.2. Nuisances								**3.382**	**5.976**	**6.195**	**6.183**	**6.170**	**6.158**	**6.146**
3.2.1. Pollution atmosphérique								2.094	4.597	4.872	4.916	4.960	5.003	5.047
3.2.2. Nuisances acoustiques								470	479	485	492	498	505	512
3.2.3. Dommages dus au réchauffement								818	900	838	775	712	650	587
4. RESULTAT NET	**0**	**-6.688**	**-21.520**	**-35.517**	**-37.911**	**-36.671**	**-24.448**	**31.981**	**39.405**	**40.180**	**40.721**	**41.264**	**41.804**	**42.349**
5. RESULTAT NET ACTUALISE EN 2002														
AU TAUX DE RENTABILITE INTERNE	**0**	**-5.715**	**-15.715**	**-22.164**	**-20.217**	**-16.712**	**-9.521**	**10.643**	**11.206**	**9.765**	**8.457**	**7.323**	**6.340**	**5.488**
AU TAUX DE 6.5 %	***0***	***-6.280***	***-18.973***	***-29.403***	***-29.469***	***-26.765***	***-16.755***	***20.580***	***23.810***	***22.796***	***21.693***	***20.641***	***19.635***	***18.677***

(1) Pour un taux d'actualisation égal au taux de rentabilité interne du projet (TRI): 17,0% .

(2) Au taux d'actualisation préconisé par la BEI, soit : 6,5% .

Tableau A11 - Analyse coûts-bénéfices du projet pour le scénario de base ('000 €) (suite)

Années	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025 (1)	2025 (2)	Valeur actuelle (1)	Valeur actuelle (2)
1. COÛTS ET AVANTAGES POUR L'EXPLOITANT													
	-176	-176	-176	-176	-176	-176	-176	-176	-176	154.277	*143.551*	-87.366	*-97.233*
1.1. Investissement												**-91.178**	***-129.837***
1.1.0. Expropriations												-13.114	*-16.138*
1.1.1 Etudes												-6.257	*-7.164*
1.1.2. Génie civil												-57.669	*-83.976*
1.1.3. Génie civil, mes. environnementales												-12.412	*-19.666*
1.1.4. Contrôles et sécurité												-973	*-1.439*
1.1.4. Equipements électromécaniques												-752	*-1.454*
1.2. Exploitation et gestion	**-176**	**-176**	**-176**	**-176**	**-176**	**-176**	**-176**	**-176**	**-176**	**-176**		**-346**	***-1.163***
1.3. Valeur résiduelle										**154.453**	***143.727***	**4.157**	***33.767***
2. COÛTS ET AVANTAGES POUR LES USAGERS													
	34.164	**34.797**	**35.428**	**36.061**	**36.692**	**36.692**	**36.692**	**36.692**	**36.692**	**36.692**		**68.927**	***231.589***
2.1. Temps de déplacement	**32.605**	**33.453**	**34.302**	**35.150**	**35.999**	**35.999**	**35.999**	**35.999**	**35.999**	**35.999**		**64.553**	***219.533***
2.2. Exploitation des véhicules	**1.559**	**1.344**	**1.126**	**911**	**693**	**693**	**693**	**693**	**693**	**693**		**4.374**	***12.057***
2.2.1 Exploitation des véhicules légers	-79	-80	-82	-83	-85	-85	-85	-85	-85	-85		-157	*-531*
2.2.2 Carburant véhicules légers	1.537	1.373	1.209	1.045	881	881	881	881	881	881		4.062	*11.580*
2.2.3 Exploitation des véhicules lourds	-28	-28	-29	-29	-30	-30	-30	-30	-30	-30		-56	*-188*
2.2.4 Carburant véhicules lourds	129	79	28	-22	-73	-73	-73	-73	-73	-73		525	*1.195*
3. COÛTS ET AVANTAGES POUR LA COLLECTIVITE													
	8.902	**8.812**	**8.721**	**8.632**	**8.542**	**8.542**	**8.542**	**8.542**	**8.542**	**8.542**		**18.440**	***60.337***
3.1. Accidents	**2.768**	**2.690**	**2.612**	**2.535**	**2.457**	**2.457**	**2.457**	**2.457**	**2.457**	**2.457**		**6.317**	***19.713***
3.2. Nuisances	**6.134**	**6.122**	**6.109**	**6.097**	**6.085**	**6.085**	**6.085**	**6.085**	**6.085**	**6.085**		**12.123**	***40.624***
3.2.1. Pollution atmosphérique	5.091	5.135	5.178	5.222	5.266	5.266	5.266	5.266	5.266	5.266		9.637	*33.090*
3.2.2. Nuisances acoustiques	518	525	531	538	544	544	544	544	544	544		1.066	*3.541*
3.2.3. Dommages dus au réchauffement	525	462	400	337	275	275	275	275	275	275		1.419	*3.994*
4. RESULTAT NET	**42.890**	**43.433**	**43.973**	**44.517**	**45.058**	**45.058**	**45.058**	**45.058**	**45.058**	**199.511**	***188.785***		
5. RESULTAT NET ACTUALISE EN 2002													
AU TAUX DE RENTABILITE INTERNE	**4.750**	**4.111**	**3.556**	**3.077**	**2.661**	**2.274**	**1.943**	**1.661**	**1.419**	**5.370**		**0,000**	
AU TAUX DE 6.5 %	***17.761***	***16.888***	***16.054***	***15.261***	***14.504***	***13.619***	***12.787***	***12.007***	***11.274***		***44.353***		***194.693***

(1) Pour un taux d'actualisation égal au taux de rentabilité interne du projet (TRI): 17,0%

(2) Au taux d'actualisation préconisé par la BEI, soit : 6,5%

Tableau A12
Variations du trafic journalier (24 heures) occasionnées sur certaines voies importantes par la mise en service de la liaison Cerexhe-Heuseux - Beaufays (exprimées en Equivalent Voiture Particulière - EVP)

Voie : section	2000 SANS (EVP)	2000 AVEC (EVP)	2000 Différence (EVP)	2000 Différence (%)	Trafic observé (*) (EVP)
Liaison E25-E40 : tunnel de Cointe	52.626	51.344	-1.282	-2	50.830
Quais de Dérivation et Bonaparte (entre les ponts d'Amercoeur et de Bressoux)	50.065	29.954	-20.111	-40	47.539
E40 : Loncin - Rocourt	101.473	102.525	1.052	1	104.678
E40 : Cheratte - Barchon	93.446	98.299	4.853	5	
E25 : Loncin - Ans	78.933	78.138	-795	-1	
E25 : Embourg - Chênée	58.107	52.268	-5.839	-10	

Voie : section	2010 SANS (EVP)	2010 AVEC (EVP)	2010 Différence (EVP)	2010 Différence (%)
Liaison E25-E40 : tunnel de Cointe	78.067	76.547	-1.520	-2
Quais de Dérivation et Bonaparte (entre les ponts d'Amercoeur et de Bressoux)	52.691	30.697	-21.994	-42
E40 : Loncin - Rocourt	120.937	121.561	624	1
E40 : Cheratte - Barchon	111.833	116.070	4.237	4
E25 : Loncin - Ans	98.264	97.374	-890	-1
E25 : Embourg - Chênée	72.603	66.772	-5.831	-8

Voie : section	2020 SANS (EVP)	2020 AVEC (EVP)	2020 Différence (EVP)	2020 Différence (%)
Liaison E25-E40 : tunnel de Cointe	82.152	78.944	-3.208	-4
Quais de Dérivation et Bonaparte (entre les ponts d'Amercoeur et de Bressoux)	52.433	30.810	-21.623	-41
E40 : Loncin - Rocourt	128.258	123.024	-5.234	-4
E40 : Cheratte - Barchon	121.472	120.325	-1.147	-1
E25 : Loncin - Ans	105.475	101.683	-3.792	-4
E25 : Embourg - Chênée	78.409	70.159	-8.250	-11

(*) : Trafic observé à l'aide de compteurs automatiques - comptages réalisés en novembre 2000

ANNEXE II.10.1.3.

RECONSTITUTION DES FLUX SUR L'A602
ISIS

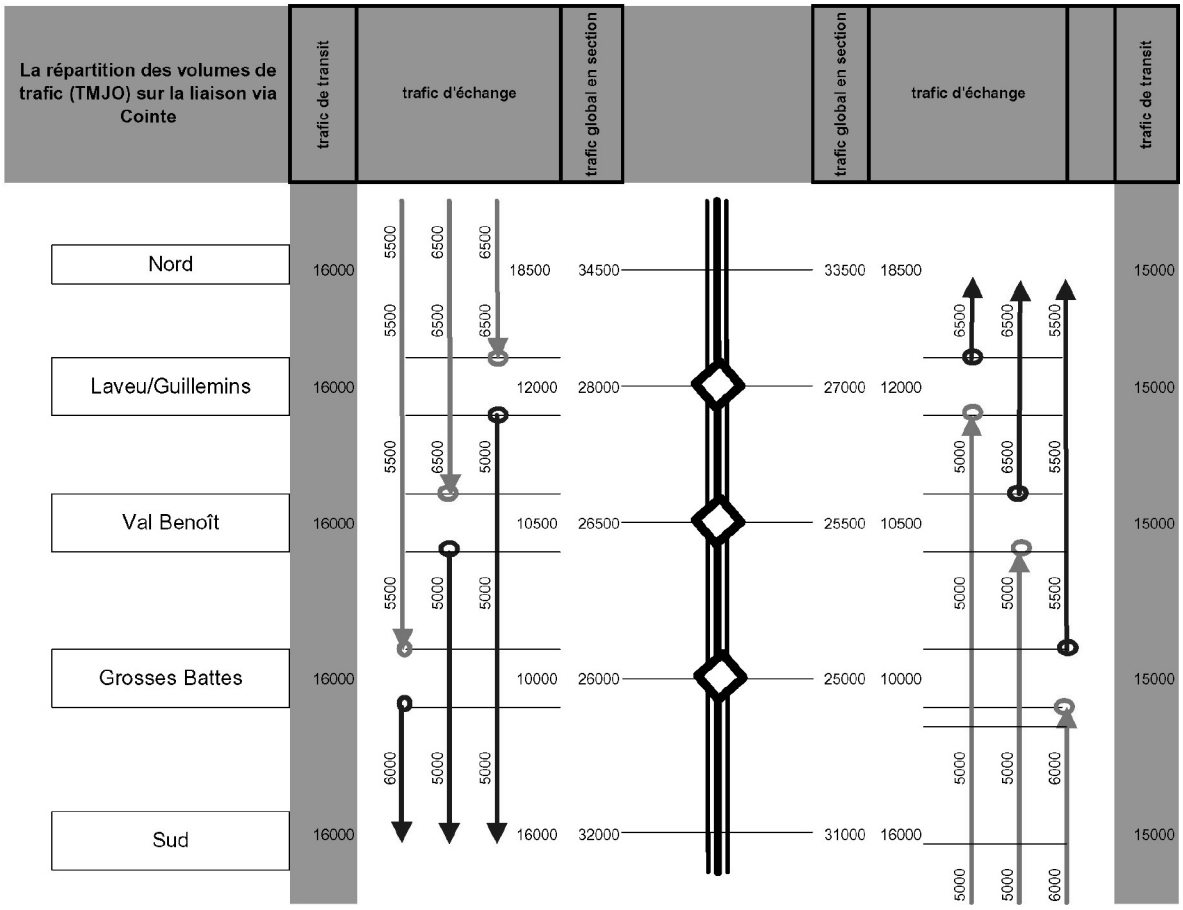
Décembre 2006

Sur la base de comptages réalisés le 23 mars 2006 à l'échangeur du Val Benoît, une estimation du trafic circulant sur l'ensemble de la liaison a pu être réalisée.

Elle est basée sur les hypothèses suivantes :

1. Le trafic journalier des véhicules belges et étrangers est équilibré pour chaque sens (aller le matin et retour le soir).
2. L'hypercentre de Liège est desservi essentiellement via les échangeurs Laveu, Guillemins, Val Benoît et Grosses Battes. La répartition des flux d'échange sur ces quatre échangeurs est équivalente.
3. L'équivalence entre flux entrant dans un sens et flux sortant en sens inverse est admise sur la base des résultats de l'échangeur du Val Benoît.
4. Il a été considéré que le flux sortant aux Grosses Battes en venant du nord était moins important, l'échangeur étant le dernier desservant la ville et se trouvant sur l'autre rive de la Meuse par rapport à l'hypercentre. Inversement, le flux sortant en venant du sud est plus élevé que sur les deux autres échangeurs.

Le schéma suivant reconstitue les flux :



ANNEXE II.12.1.1.

ETUDE ACOUSTIQUE DU PROJET DE LIAISON AUTOROUTIERE DE CEREXHE-HEUSEUX A BEAUFAYS
CEDIA

Juin 2006

Cellule d'Étude et de
Développement en
Ingénierie Acoustique

CAT - Cellule d'Appui
Technologique de
l'Université de Liège

Bâtiment B28 - Parking P32
B-4000 SART TILMAN

Tél. : +32 4 366 26 51
Fax : +32 4 366 26 49

ÉTUDE ACOUSTIQUE DU PROJET DE LIAISON AUTOROUTIÈRE DE CEREXHE-HEUSEUX À BEAUFAYS

19 juin 2006

N.Réf. : 2006/4876/3 - XK/xk

1. Introduction

Le but de la présente étude est de calculer l'impact acoustique sur l'environnement du projet de liaison autoroutière entre l'E40 (à Cerexhe-Heuseux) et l'E25 (à Beaufays).

En premier lieu, afin de caractériser la situation acoustique actuelle des différents sites concernés par le projet, un ensemble de mesures acoustiques ont été réalisées. Pour assurer la représentativité de cette analyse de la situation actuelle, 14 points de mesures ont été sélectionnés. En chacun de ces points, les niveaux sonores ont été enregistrés et analysés sur une semaine complète.

D'autre part, pour déterminer l'impact acoustique du projet de liaison, un modèle informatique du site a été réalisé. Ce modèle sert alors de base à des calculs (ou simulations) qui permettent de déterminer le bruit produit en chaque endroit du site étudié.

Les différents paramètres intervenant dans l'évaluation des niveaux sonores et qui sont décrits dans les chapitres suivants sont les suivants :

- la topographie du site (position des sources de bruit et des habitations, présence d'obstacles naturels ou artificiels sur le trajet des ondes sonores,...) ;
- les caractéristiques acoustiques des sources de bruit ;
- les caractéristiques acoustiques des surfaces composant le site (relief, murs,...) qui présentent des coefficients de réflexion du son plus ou moins élevés suivant leur nature.

Les résultats des simulations peuvent alors être présentés sous forme de cartes de bruit permettant de repérer de façon visuelle les zones pour lesquelles un niveau sonore particulier est dépassé.

Le modèle sert alors de base pour proposer et déterminer l'efficacité de dispositifs de protection tels que tranchées couvertes, merlons ou écrans acoustiques.

Les autoroutes existantes et les routes nationales traversées par le projet ont également été implantées dans le modèle afin de proposer des améliorations dans ces zones.

2. Notions d'acoustique

Pour bien comprendre les phénomènes liés au bruit, quelques notions élémentaires d'acoustique sont développées ci-dessous.

2.1. Définition des paramètres acoustiques

2.1.1. Le niveau de pression acoustique

Tout ébranlement de l'air donne lieu à des oscillations de la pression autour de la pression atmosphérique, qui se propagent sous la forme d'ondes. Le son correspond à un domaine restreint de ces variations de pression dont les fréquences sont sensibles à l'oreille humaine et dont l'amplitude s'appelle pression acoustique. Cette amplitude est exprimée sous forme de niveau de pression acoustique L_p (parfois noté S.P.L. = Sound Pressure Level) par la formule suivante :

$$L_p(t) = 10 \log (p^2(t)/p^2_0)$$

où : p(t) est la variation de pression en fonction du temps
p_o est la pression de référence soit 2.10^{-5} Pascal

Le niveau de pression acoustique est exprimé en décibels (dB). L'échelle utilise comme référence une variation de pression sonore de 2.10^{-5} Pascal. Cette valeur correspond au seuil moyen d'audibilité. Dès lors, grâce au choix de cette référence, un niveau de 0 dB correspond au seuil d'audibilité de l'être humain alors qu'un niveau de 120 dB correspond au seuil de douleur, pour lequel il y a risque de lésion rapide et irréversible de l'ouie.

Le décibel suit une échelle logarithmique, dès lors l'addition de deux sources de niveau sonore égal fournit un niveau total non pas double, mais de 3 décibels supérieur (par exemple 50 dB + 50 dB = 53 dB). D'autre part, si une source de bruit est de 10 déc¨ ' supérieure à une autre, cette dernière a un impact négligeable (par exemple 60 dB + 50 dI ≈ 60 dB)

Il y a deux raisons à l'utilisation d'une grandeur logarithmique en acoustique :

- Premièrement, une raison pratique. Les pressions acoustiques tolérées par l'oreille humaine couvrent une large étendue. Du son le plus faible (seuil d'audibilité, typiquement 0,00002 Pa) au son le plus fort (seuil de douleur, typiquement 20 Pa) il y a un rapport de 10^6. L'intérêt d'une échelle logarithmique est de compresser la gamme de valeurs utilisées. Ainsi du son le plus faible (0 dB) au son le plus fort (120 dB), on reste dans un intervalle réduit plus simple à manipuler.

- Deuxièmement, une raison physiologique. Chez l'homme la sensation de force d'un son varie approximativement avec le logarithme de l'intensité sonore et non avec l'intensité sonore elle-même. C'est à dire : un son d'intensité I_1 paraîtra approximativement deux fois plus fort qu'un son d'intensité I_2 si $I_1 = I_2^2$ (et non si $I_1 = 2*I_2$) donc si $\log(I_1) = 2*\log(I_2)$.

Le tableau ci-dessous donne pour une échelle comprise entre 0 dBA et 140 dBA les principaux effets du bruit et des situations où ces niveaux peuvent être rencontrés.

Niveau (dBA)	Sensation auditive	Possibilité de conversation	Bruits intérieurs	Bruits extérieurs	Bruit des véhicules
0	Seuil d'audibilité				
5	Silence inhabituel		Laboratoire d'acoustique		
10	Très calme		Studio enregistrement Cabine de prise de son		
15				Feuilles légères agitées par vent doux dans un jardin silencieux	
20	Calme	A voix chuchotée	Studio de radio		
25			Conversation à voix basse à 1m50		
30			Appartement dans quartier tranquille		
35					Bateau à voile
40	Assez calme	A voix normale	Bureau tranquille dans quartier calme		
45			Appartement normal	Bruits minimaux le jour en rue	Transatlantique de 1ère classe
50	Bruits courants		Restaurant tranquille Grand magasin	Rue très tranquille	Auto silencieuse
60			Conversation normale Musique de chambre	Rue résidentielle	Bateau à moteur
65			Appartement bruyant		
70	Bruyant mais supportable	A voix assez forte	Restaurant bruyant Musique	Circulation importante	Wagons-lits modernes
75			Atelier dactylo Usine moyenne		Métro sur pneus
85			Radio très puissante Atelier d'ajustage	Circulation intense à 1m	Métro en marche
95	Pénible à entendre	Difficile	Atelier de forgeage	Rue trafic intense	Klaxons d'autos Avions à hélices à faible distance
100	Très difficilement supportable		Scie à ruban Presse à découper de moyenne puissance	Marteau piqueur dans une rue à 5m	Moto sans silencieux à 2m
105		Obligation de crier	Raboteuse	Métro (intérieur sur certaines lignes)	
110			Atelier de chaudronnerie	Rivetage à 10m	
120	Seuil de douleur		Banc d'essais de moteurs		Moteurs d'avion à qques mètres
130		Impossible	Marteau-pilon		
140			Turboréacteur au banc d'essais		

2.1.2. La fréquence

Un bruit est souvent caractérisé d'aigu ou de grave ; les acousticiens préfèrent employer la notion de fréquence de l'onde sonore. L'onde sonore résultant d'une vibration des particules

autour de leur position d'équilibre, la fréquence est le nombre de fois en une seconde où une particule va repasser dans le même sens à cette position d'équilibre. Ce « nombre de fois par seconde » est exprimé en Hertz (Hz). Ainsi, un son d'une fréquence de 100 Hz est un son « grave » par contre, un son d'une fréquence de 15.000 Hz est un son « aigu ».

En pratique cependant, il est très rare de rencontrer des ondes sonores qui ne vibrent qu'à une seule fréquence. En effet, un bruit est composé d'un certain nombre d'ondes de fréquences différentes. Un bruit qualifié d'aigu sera dès lors un bruit qui comporte beaucoup de hautes fréquences ; un bruit qualifié de grave sera un bruit qui comporte beaucoup de basses fréquences.

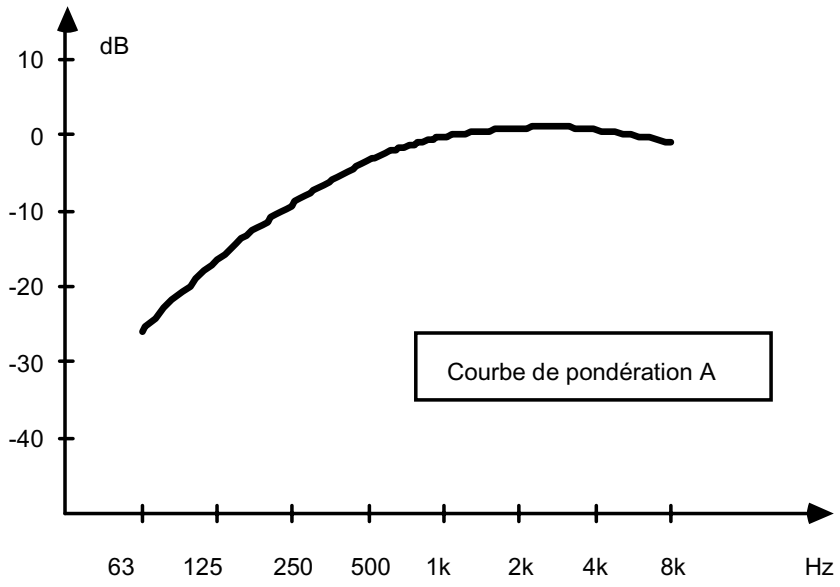
L'oreille humaine, au mieux de sa forme, est capable de percevoir des sons de fréquences comprises entre 20 Hz et 20.000 Hz. Pour des sons de fréquences inférieures à 20 Hz, on parlera d'infrasons, tandis qu'aux fréquences supérieures à 20.000 Hz, on parlera d'ultrasons.

2.1.3. L'échelle de pondération « A »

L'oreille humaine n'a pas la même sensibilité à toutes les fréquences. On perçoit en effet beaucoup mieux un son aigu (par exemple à 2.000 Hz) qu'un son grave (par exemple à 63 Hz), à niveau sonore physique égal.

Pour caractériser la façon dont un bruit est ressenti, il faut donc accorder un poids différent au niveau de pression sonore caractérisant chaque bande de fréquence. La moyenne pondérée de cette manière permet d'évaluer le niveau de pression sonore réellement perçu.

L'échelle de pondération généralement utilisée est l'échelle A, qui donne les résultats en dBA. Cette unité caractérise la façon dont les différents bruits sont ressentis par la population. La courbe représentée ci-dessous fournit la correction du dBA en fonction de la fréquence.



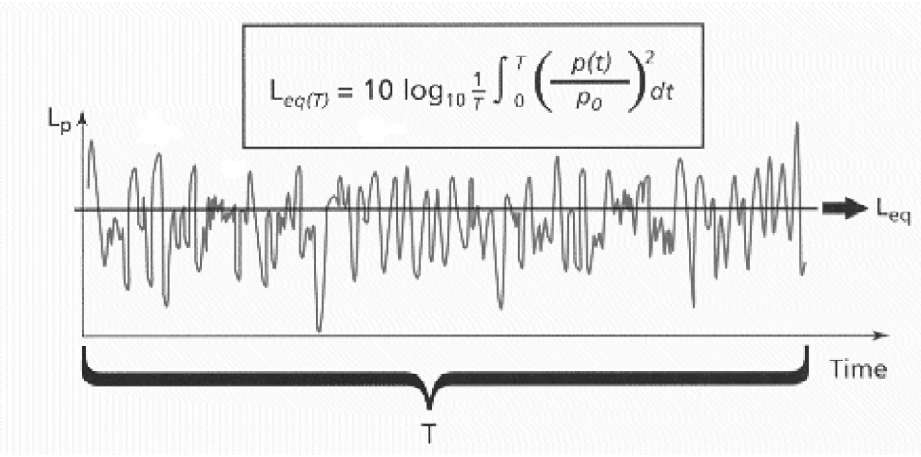
2.2. Indicateurs utilisés

La plupart des sources de bruit produisent des niveaux sonores qui fluctuent au fil du temps. Plusieurs indicateurs sont communément utilisés pour pouvoir décrire la situation acoustique de manière simple et réaliste.

2.2.1. Le niveau équivalent « L_{eq} »

Un bruit fluctuant ne peut pas être décrit de façon aussi simple qu'un bruit continu. On peut le décrire d'une manière statistique mais souvent, on se limite à le caractériser par le niveau acoustique équivalent (L_{eq}).

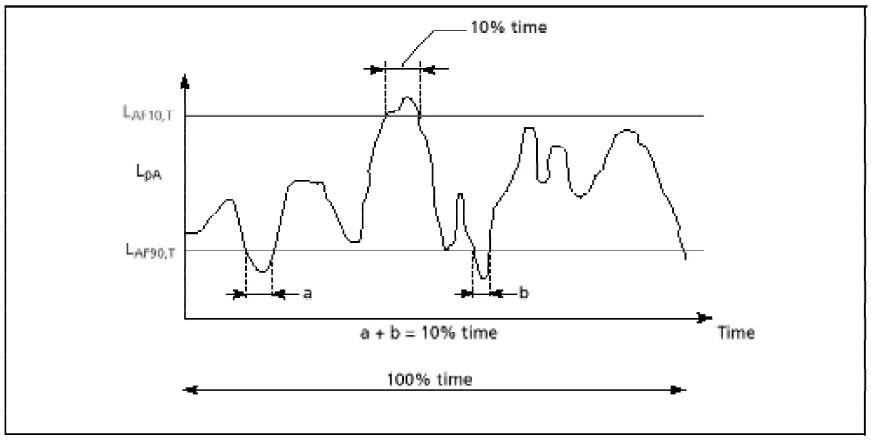
Il s'agit du niveau de pression acoustique d'un bruit permanent qui donnerait la même énergie acoustique que le bruit considéré. Il est calculé sur une période de temps, variable selon les appareils de mesure et les objectifs poursuivis. Il est calculé de la façon suivante :



2.2.2. Les indices statistiques « L_i »

D'autres indicateurs fréquemment utilisés sont les indices statistiques, ou L_i. Ils sont calculés par une analyse statistique des niveaux sonores relevés sur une période déterminée.

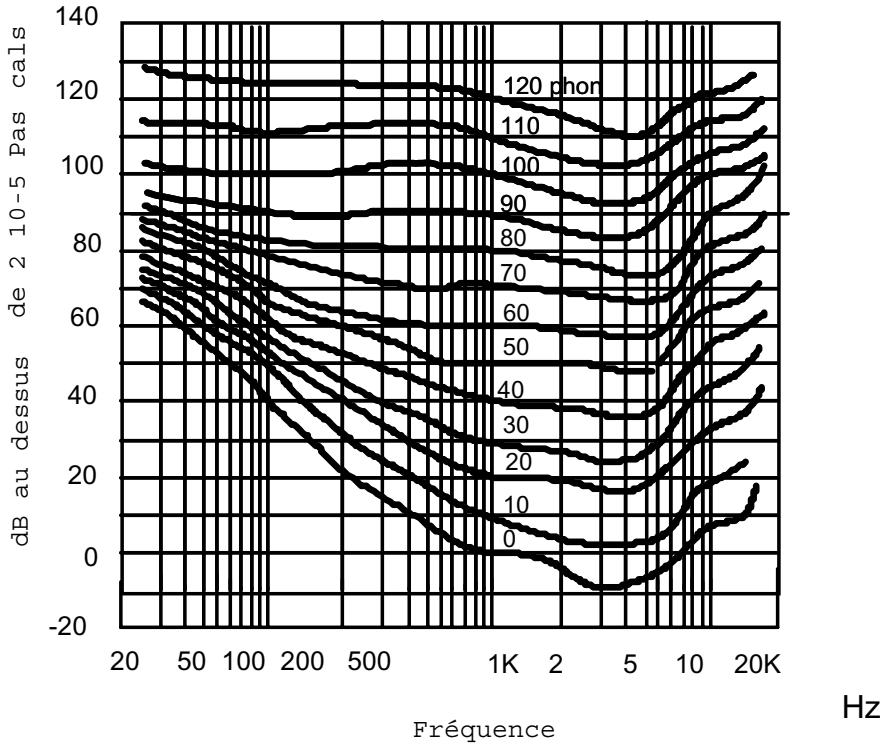
L_i est défini comme le niveau dépassé pendant i % du temps de la mesure. Ainsi, le L_{90} et le L_{95} sont représentatifs des sources de bruit stables et du « bruit de fond » de la mesure alors que le L_{10} et le L_5 sont caractéristiques des sources de bruit sporadiques et des niveaux « de crête » de la mesure.



2.3. La perception du bruit

2.3.1. La sensation de force sonore ou la sonie

Grâce à des expériences réalisées sur un grand nombre de sujets, Fletcher a déterminé un ensemble de courbes réunissant les points représentant des sons purs qui, aux diverses fréquences donnent, en audition binauriculaire la même sensation de force sonore ou de sonie.



Deux sons purs de fréquence différente seront d'égale sonie si leur intensité physique en décibels se place sur la même courbe isosonique.

Ainsi, à titre d'exemple, un son de 78 dB à 50 Hz procurera la même sensation de force sonore qu'un son de 52 dB à 4 kHz.

Stevens et Zwicker ont étendu les travaux de Fletcher aux sons complexes.

2.3.2. La gêne

L'évaluation de la sonie avait pour but de donner une échelle de mesures permettant de classer les bruits dans un ordre qui sera reconnu par l'oreille comme un ordre d'intensité physiologique croissante.

La gêne ressentie est une notion différente ; l'ordre de classement de divers bruits suivant la gêne croissante est distinct de celui des bruits de sonie croissante.

La gêne apparaît comme étant l'effet le plus fréquemment cité de l'exposition au bruit. De manière générale, la gêne est toute sensation de mécontentement, de ressentiment et d'irritation lorsqu'un stimulus externe s'immisce dans la pensée de quelqu'un ou interfère avec ses activités. Le bruit est gênant uniquement s'il n'est pas considéré comme concordant à sa volonté, ce qui est le plus souvent le cas lorsque l'on communique ou que l'on veut dormir.

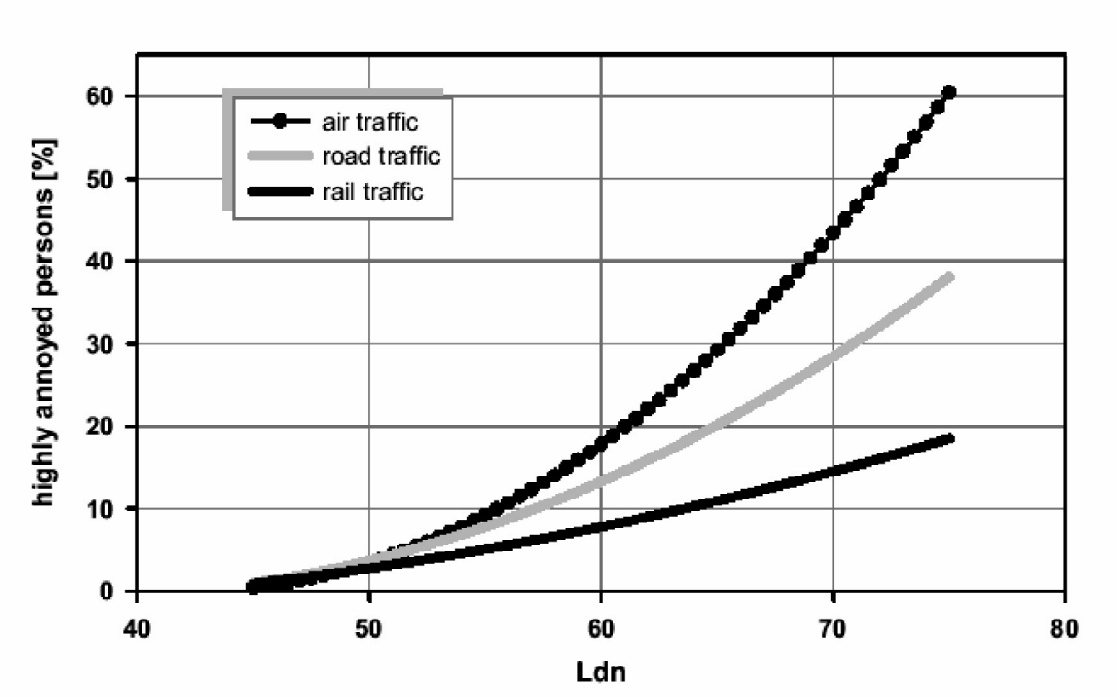
Le bruit est ressenti comme une dégradation importante de la qualité de vie et peut modifier le comportement des personnes qui y sont soumis : elles ferment leurs fenêtres plus souvent, utilisent moins leurs terrasses, balcons ou jardins, quittent plus rarement leur domicile et invitent moins souvent leurs amis que les personnes habitant une zone calme.

La gêne est indubitablement corrélée aux niveaux sonores mesurés par un indicateur énergétique (niveau équivalent L_{eq}, L_{dn} ou L_{den}). La corrélation est relativement faible au niveau personnel, mais est très significative si l'on considère des populations importantes, ce qui indique que la gêne personnelle est influencée par un grand nombre de facteurs non acoustiques (âge, sensibilité, crainte face à la source de bruit par exemple).

Un aspect important est la part émotionnelle liée au bruit auquel l'individu est exposé. En particulier, si une sensation de crainte ou de peur est liée à la perception du bruit, celui-ci sera considéré beaucoup plus négativement.

En ce qui concerne le bruit des moyens de transport, et à niveau sonore physique égal, le bruit des avions est considéré comme plus gênant que le bruit routier. Le bruit ferroviaire est perçu comme le moins gênant.

Le graphique ci-dessous, extrait d'un article de Miedema & Vos, montre le nombre de personnes fortement gênées par le bruit dû à différents moyens de transports, en fonction du niveau sonore réel mesuré.



On constate qu'en matière de bruit routier, un niveau L_{dn} 70 dBA correspond à près de 30% de la population fortement gênée par le bruit ; à L_{dn} 65 dBA, un peu plus de 20% de la population est fortement gênée ; à L_{dn} 60 dBA, 14% de la population est fortement gênée et à 55 dBA, il y a approximativement 8% de personnes fortement gênées.

2.3.4. Réglementations et critères

Il n'existe à l'heure actuelle aucune législation wallonne, belge ou même européenne qui fixerait les niveaux sonores qui ne devraient pas être dépassés par une infrastructure autoroutière.

Le tableau ci-dessous synthétise les impositions en matière de bruit routier qui existent dans différents pays ayant légiféré en la matière.

Limits for Road Traffic Noise				
Country	Index	Day Limit	Rest Limit	Night Limit
Australia	L_{10}, 18 h	60		55
Austria	L_{Aeq}	50 – 55		40 – 45
Canada	L_{Aeq}	55		50
Denmark	L_{Aeq}, 24 h	55		
France	L_{Aeq}	60 – 65		55 – 57
Germany	Lr	50 – 55		40 – 45
Netherlands	L_{Aeq}	50	45	40
Spain	L_{Aeq}	60		50
Sweden	L_{Aeq}, 24 h	55		
Switzerland	Lr	55		45
UK	L_{Aeq}	55		42

On constate que la plupart des pays utilisent un indicateur de type « niveau équivalent » L_{eq}, calculé soit sur des périodes normalisées (jour, soirée, nuit), soit sur 24 heures.

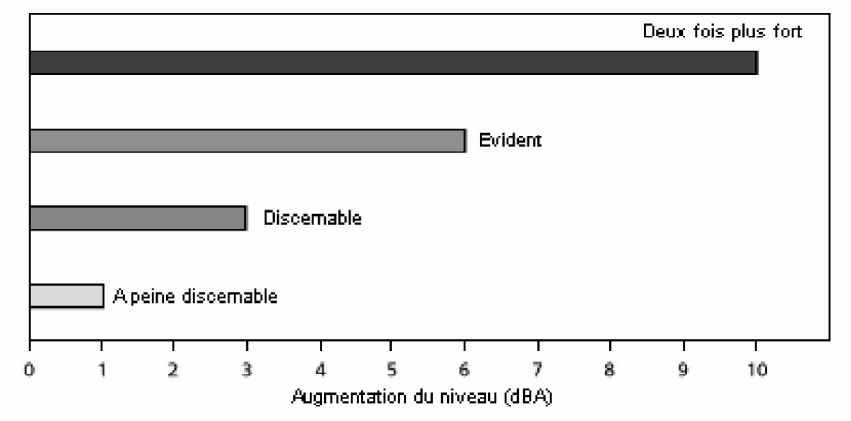
Dans le cadre de cette étude, nous proposons d'utiliser un critère de type L_{eq}(24h), avec une valeur de référence de 55 dBA.

En se basant sur une répartition horaire représentative du trafic sur la durée des 24 heures, il est possible de calculer l'équivalence du critère L_{eq}(24h) = 55 dBA avec d'autres critères. Les résultats de ces calculs sont repris dans le tableau ci-dessous :

Critère	Valeur
L_{eq}(24h)	55 dBA
L_{eq}(jour)	57 dBA
L_{eq}(soirée)	54 dBA
L_{eq}(nuit)	47 dBA
L_{eq}(heure de pointe)	58,5 dBA
L_{den}	57,8 dBA

Ce type de critère ne fait pas intervenir la situation acoustique initiale (avant réalisation du projet). Il peut donc être opportun d'envisager un critère supplémentaire de comparaison avec les niveaux sonores actuels des sites traversés par le projet de liaison. On peut pour cela se baser sur la perception constatée lors d'une augmentation de niveau sonore.

Le graphique ci-dessous illustre la perception que l'on peut avoir face à une augmentation de niveau sonore. On estime généralement que l'augmentation n'est perceptible qu'entre 1 et 3 dBA. Elle devient évidente entre 5 et 6 dBA. Si l'augmentation est de l'ordre de 10 dBA, le bruit est perçu comme étant deux fois plus fort.


Deux fois plus fort
Evident
Discernable
A peine discernable
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
Augmentation du niveau (dBA)

3. Mesures dans l'environnement

3.1. Introduction

Pour déterminer les principaux éléments influençant l'ambiance sonore actuelle des sites traversés par le projet de liaison, il est important de choisir correctement les endroits où les mesures sont réalisées. Il faut que ces endroits soient bien représentatifs de chaque type de site, en fonction des différents types de sources de bruit préexistantes (autoroutes, routes nationales, voiries locales, chemin de fer,...).

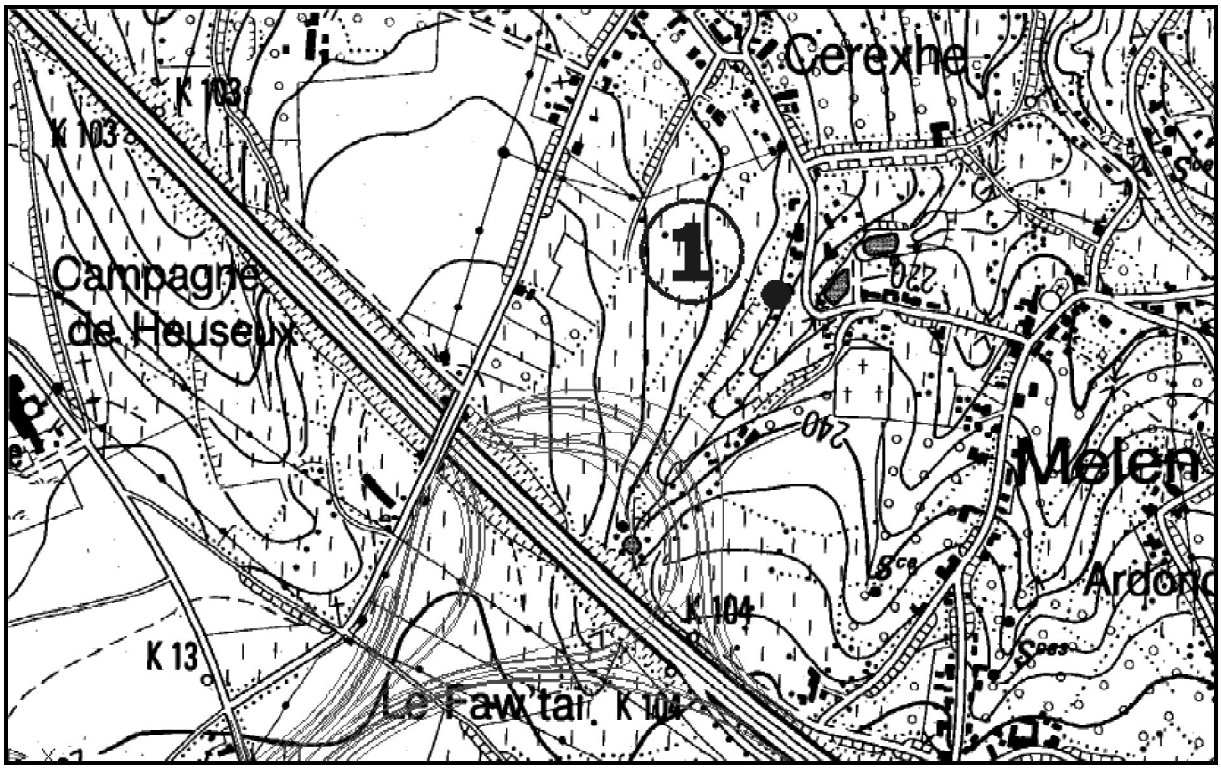
D'autre part, la durée des mesures doit être suffisante que pour pouvoir établir un « état des lieux acoustique » correct. En effet, une mesure de courte durée peut être facilement perturbée par des bruits parasites, des conditions météo défavorables,... et ne pas être représentative du niveau sonore réel de l'endroit. De plus, il est important de tenir compte des variations naturelles du niveau sonore au cours du temps (évolution cyclique sur une période de 24 heures, différences entre jour de semaine et jour de week-end).

Pour satisfaire à ces critères, un nombre important de points de mesures (14) ont été analysés et les mesures ont duré une semaine entière en chacun de ces points.

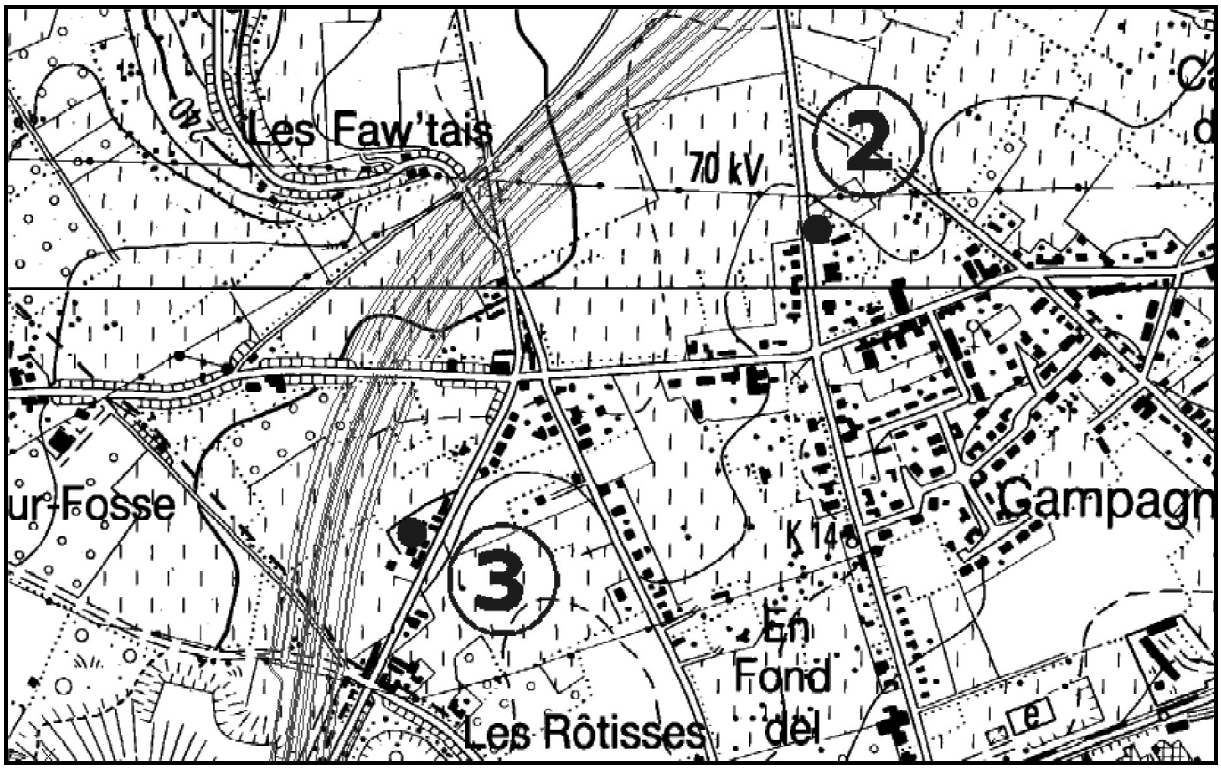
3.2. Localisation des points de mesure

La localisation des 14 points de mesures est fournie dans le tableau et les cartes qui suivent.

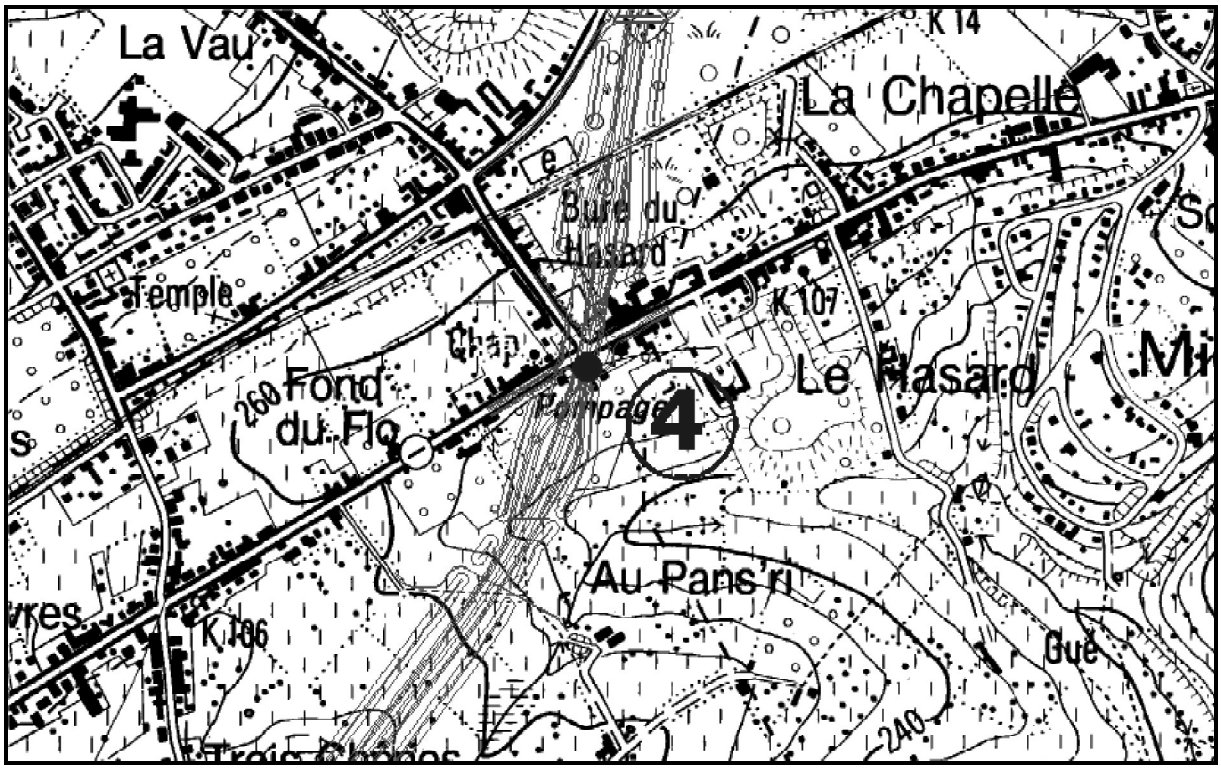
Point	N°	Rue	Commune	X Lambert	Y Lambert
Point 01	30	Rue de la Laiterie	Cerexhe	246.335	149.331
Point 02	16	Rue du Fort	Retinne	245.668	148.252
Point 03	31	Rue Militaire	Retinne/Fléron	245.101	147.832
Point 04	10	Rue Arsène Falla	Retinne/Fléron	244.820	146.712
Point 05	49	Rue Chapelle à la Lice	Fléron	244.303	145.946
Point 06	99	Rue Bureau	Fléron	244.029	145.593
Point 07	35	Cour Frénaux	Fléron	243.900	144.761
Point 08	45	Avenue des Sorbiers	Fléron	243.247	143.637
Point 09	4	Rue Trimottet	Trooz	242.853	143.073
Point 10	14	Rue du Stade	Trooz	241.543	142.000
Point 11	12	Clos Bois Lemoine	Trooz	241.486	139.930
Point 12	83	Rue des Fougères	Beaufays	241.431	138.839
Point 13	20	Clos du Gobry	Beaufays	240.915	138.793
Point 14	22	Avenue Bois le Comte	Beaufays	241.518	137.982



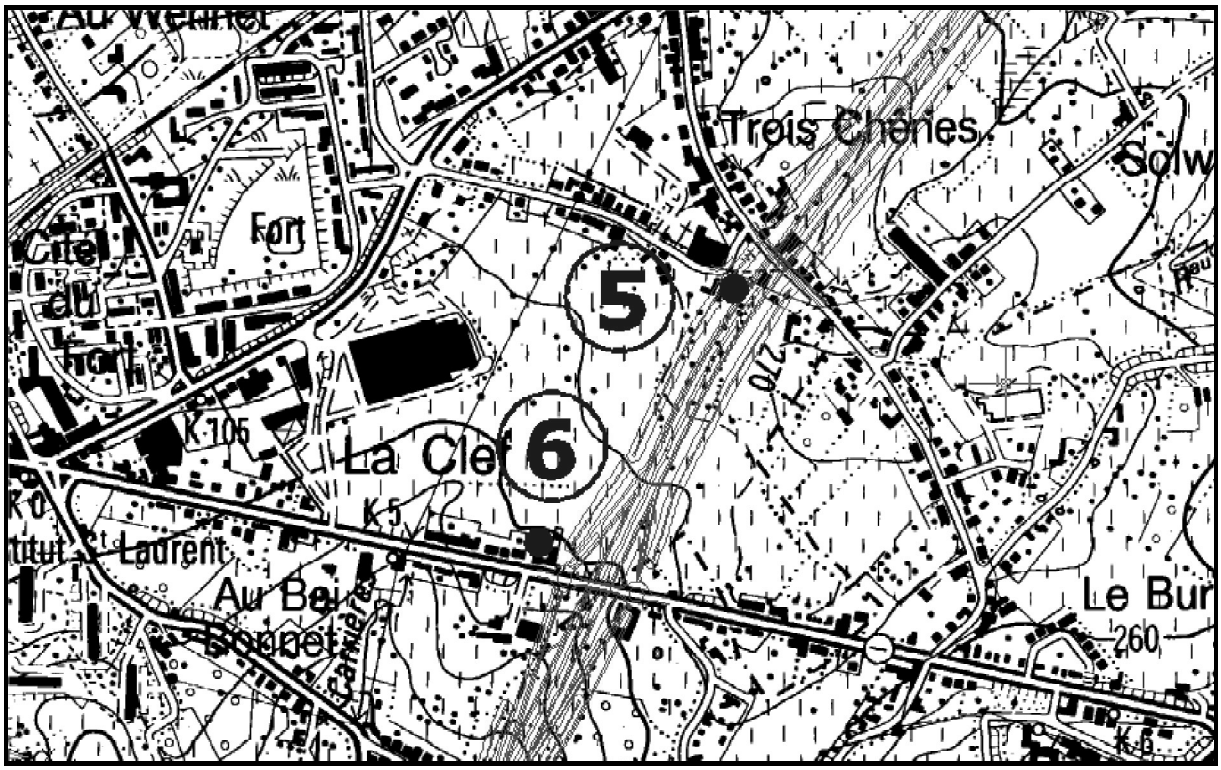
Localisation du point de mesures n°1



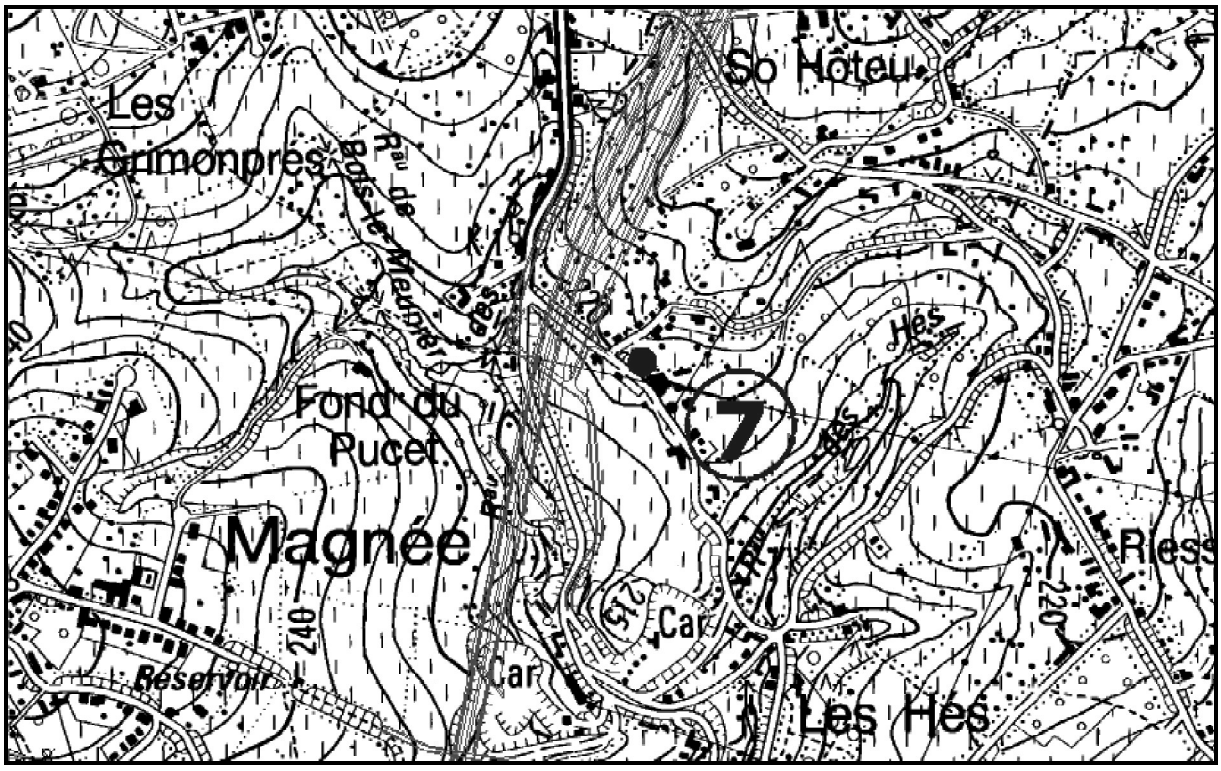
Localisation des points de mesures n°2 et n°3



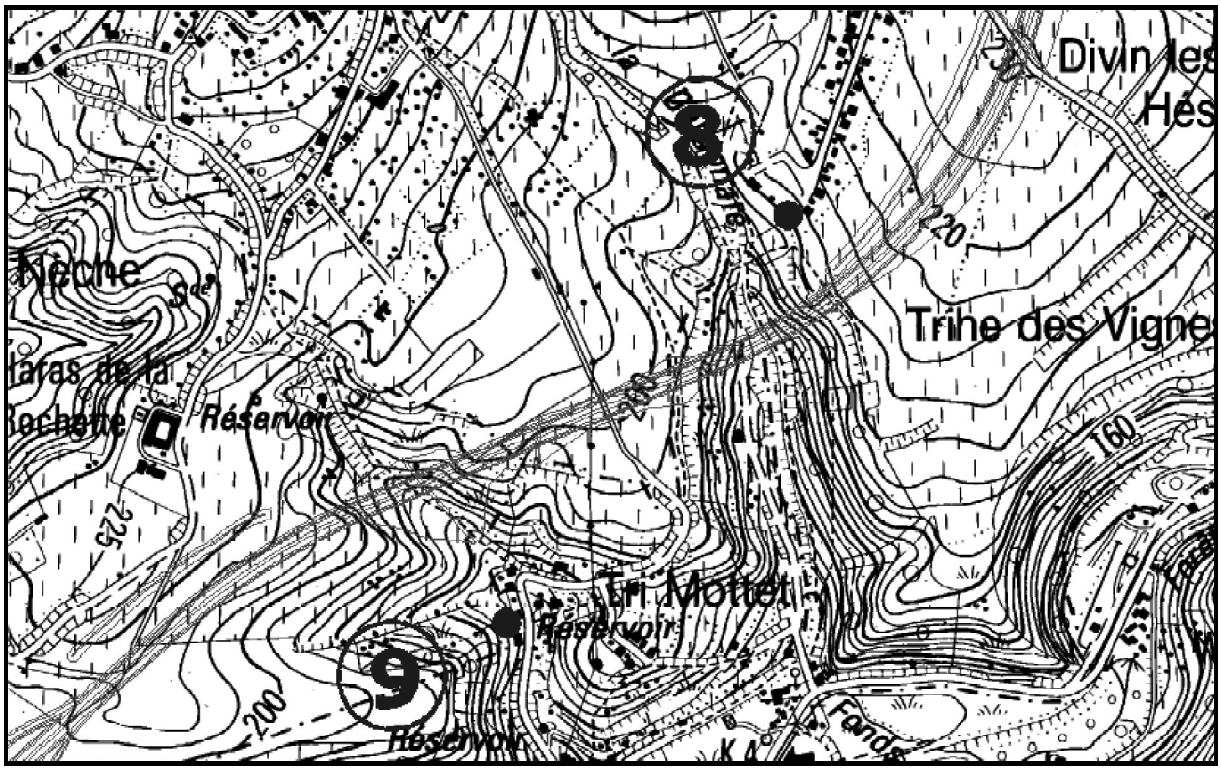
Localisation du point de mesures n°4



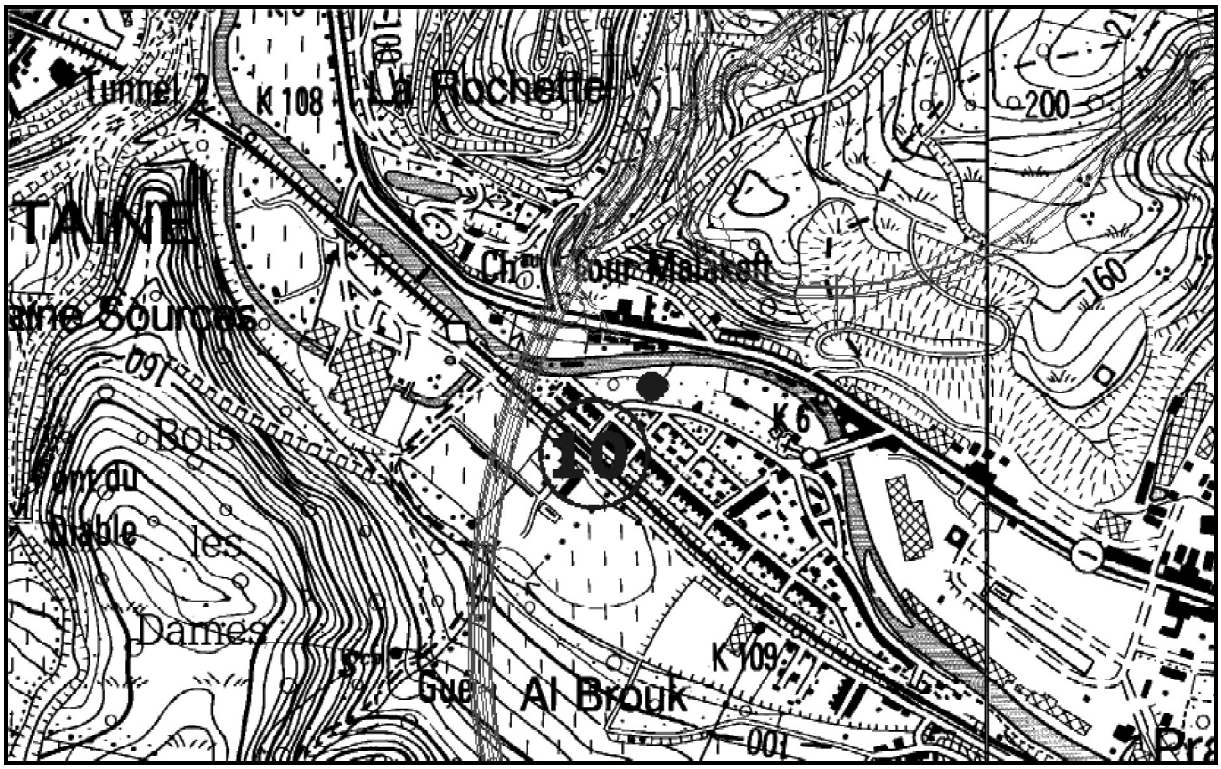
Localisation des points de mesures n°5 et n°6



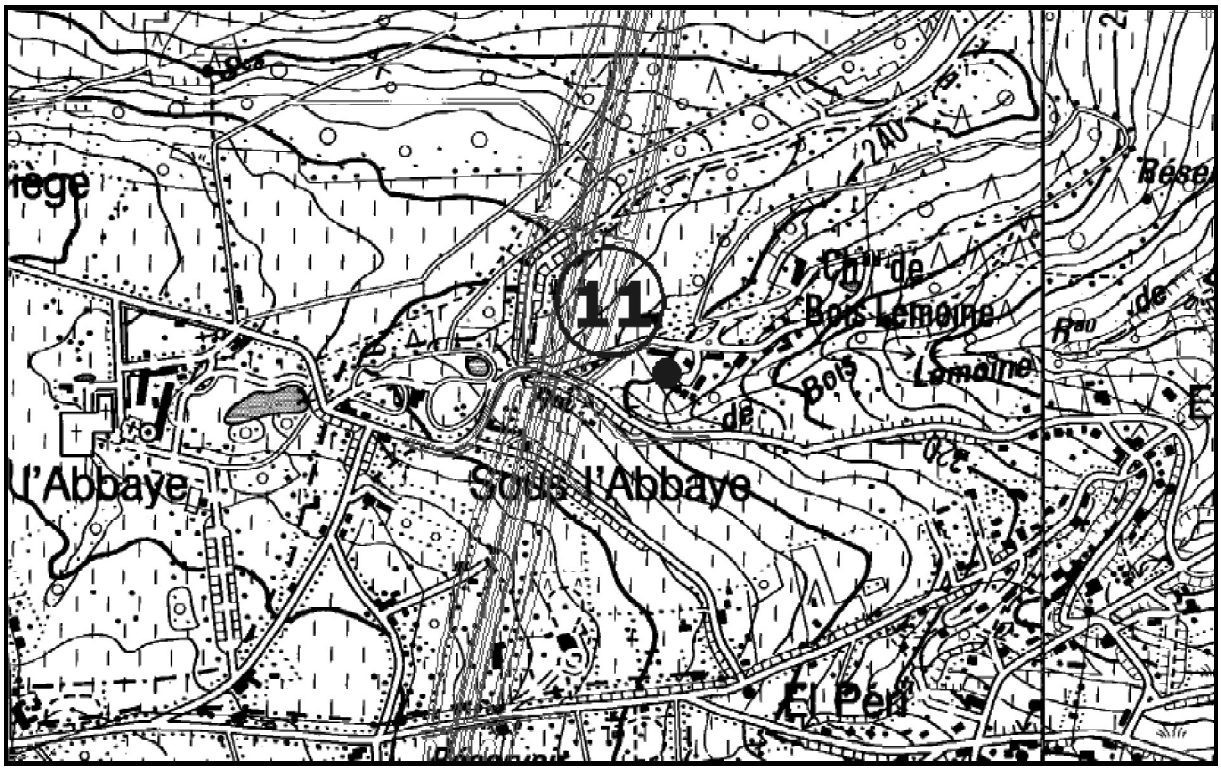
Localisation du point de mesures n°7



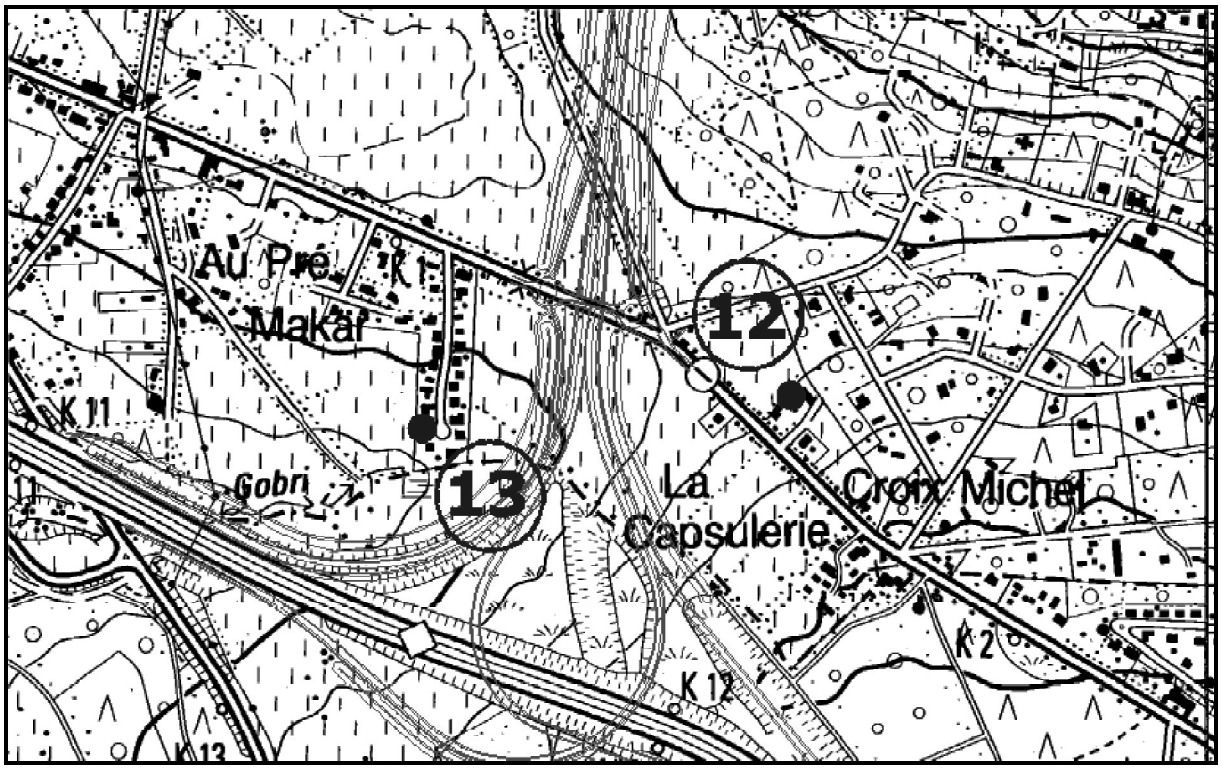
Localisation des points de mesures n°8 et n°9



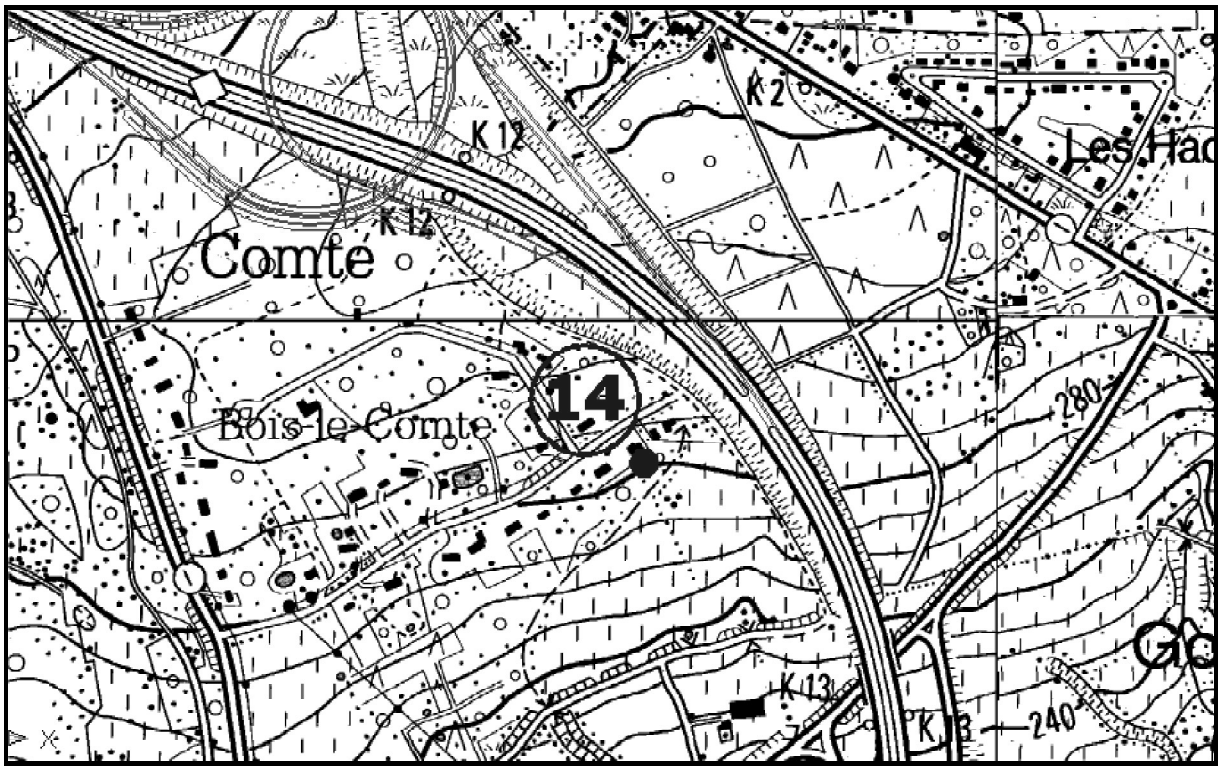
Localisation du point de mesures n°10



Localisation du point de mesures n°11



Localisation des points de mesures n°12 et n°13



Localisation du point de mesures n°14

3.3. Conditions météorologiques

Les données météorologiques recueillies durant les campagnes de mesures sont reprises en annexe 1.

3.4. Méthode de mesure et appareillage utilisé

Les mesures ont été réalisées sur une période d'une semaine aux quatorze points. Les dates des différentes campagnes sont reprises dans le tableau ci-dessous :

Point	Début mesure	Fin mesure
Point 01	lun 20/02/06	lun 27/02/06
Point 02	jeu 16/02/06	jeu 23/02/06
Point 03	jeu 16/02/06	jeu 23/02/06
Point 04	jeu 16/02/06	jeu 23/02/06
Point 05	lun 06/02/06	lun 13/02/06
Point 06	jeu 16/02/06	jeu 23/02/06
Point 07	lun 06/02/06	lun 13/02/06
Point 08	lun 06/02/06	lun 13/02/06
Point 09	lun 06/02/06	lun 13/02/06
Point 10	lun 06/02/06	lun 13/02/06
Point 11	mer 25/01/06	mer 01/02/06
Point 12	mer 25/01/06	mer 01/02/06
Point 13	mar 24/01/06	mer 01/02/06
Point 14	mar 24/01/06	mer 01/02/06

L'équipement acoustique utilisé pour les mesures est constitué d'un microphone relié à un sonomètre intégrateur à mémoire qui enregistre les niveaux sonores à raison d'un échantillon toutes les secondes sous forme de niveaux équivalents L_{eq}.

Ces niveaux sont mémorisés tout au long de la période de mesures.

Ceci permet une analyse détaillée des phénomènes sonores qui sont apparus pendant la période d'observation ainsi que la détermination des niveaux statistiques définis plus haut.

Le matériel utilisé pour ces mesures était le suivant :

- quatre sonomètres intégrateurs 01dB type SIP-95 ;
- deux sonomètres intégrateurs 01 dB type SOLO ;
- un calibrateur Brüel et Kjær type 4230.

Ce matériel répond aux normes en vigueur en matière de mesure de bruit dans l'environnement (en particulier les normes CEI 651 et CEI 804 pour les appareils de classe I).

Une illustration d'une station de mesures (point 14) est fournie à la page suivante.



3.5. Résultats détaillés des mesures

Les résultats détaillés des mesures sont présentés sous forme de courbes reprises en annexe.

L'annexe 2 reprend les courbes d'évolution temporelle du niveau sonore. Ces courbes représentent l'évolution du niveau L_{eq}(1min) en dBA sur l'ensemble de la période de mesures.

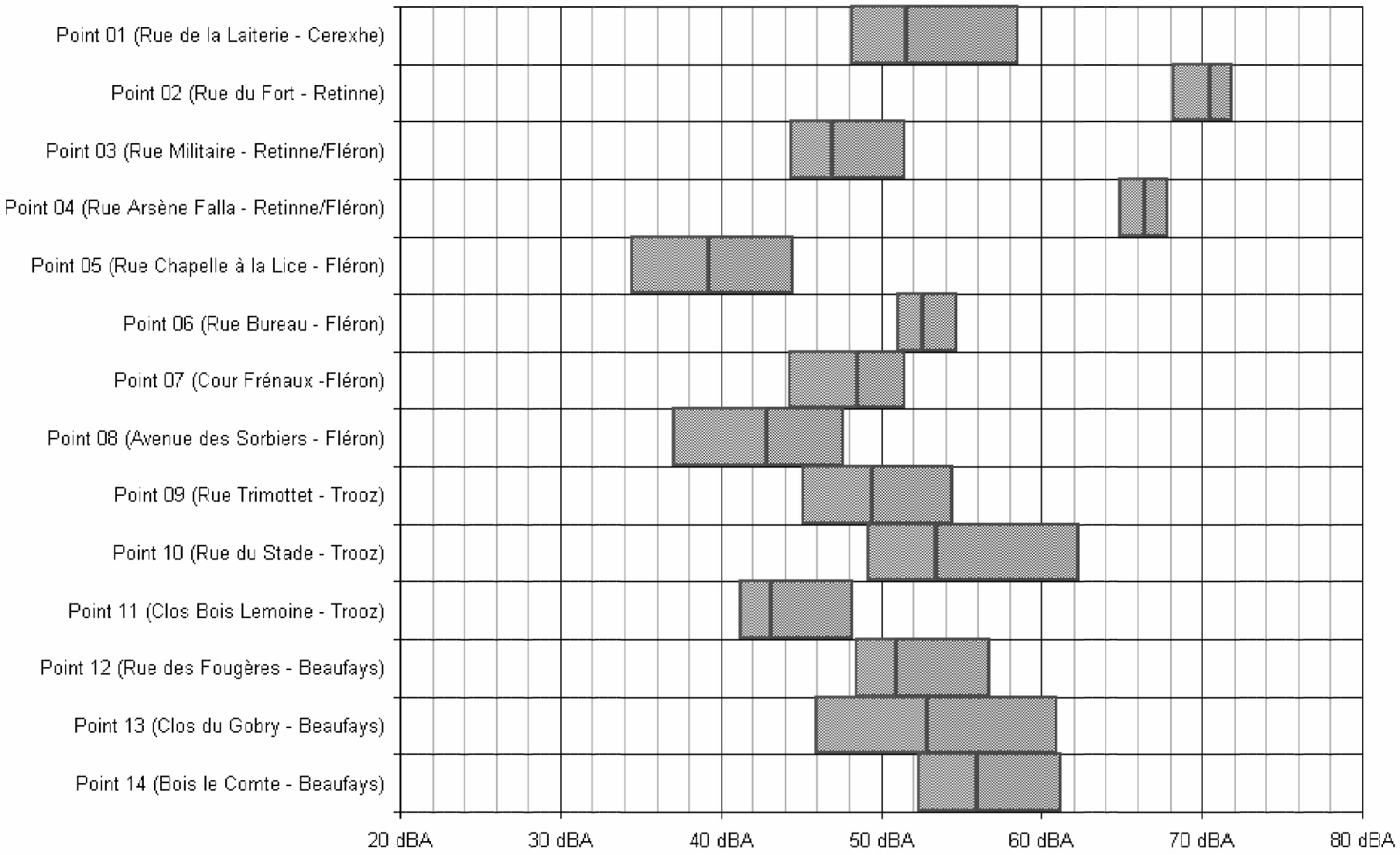
Les courbes de l'annexe 3 représentent l'évolution du niveau équivalent L_{eq} et des indices statistiques L_5 et L_{95} horaires.

3. . Résultats globau des mesures

Pour chaque point de mesure, les niveaux équivalents L_{eq}(24h) minimum, L_{eq}(24h) moyen et L_{eq}(24h) maximum ont été évalués.

Les niveaux minimum et maximum sont recherchés par une fenêtre « glissante », quart d'heure par quart d'heure sur toute la semaine de mesure.

Ces résultats sont fournis dans le graphique et le tableau des pages suivantes.


Point 01 (Rue de la Laiterie - Cerexhe)
Point 02 (Rue du Fort - Retinne)
Point 03 (Rue Militaire - Retinne/Fléron)
Point 04 (Rue Arsène Falla - Retinne/Fléron)
Point 05 (Rue Chapelle à la Lice - Fléron)
Point 06 (Rue Bureau - Fléron)
Point 07 (Cour Frénaux -Fléron)
Point 08 (Avenue des Sorbiers - Fléron)
Point 09 (Rue Trimottet - Trooz)
Point 10 (Rue du Stade - Trooz)
Point 11 (Clos Bois Lemoine - Trooz)
Point 12 (Rue des Fougères - Beaufays)
Point 13 (Clos du Gobry - Beaufays)
Point 14 (Bois le Comte - Beaufays)
20 dBA
30 dBA
40 dBA
50 dBA
60 dBA
70 dBA
80 dBA

Point	L_{eq}(24h) moyen	L_{eq}(24h) minimum	L_{eq}(24h) maximum
Point 01 (Rue de la Laiterie - Cerexhe)	51,6 dBA	48,2 dBA	58,6 dBA
Point 02 (Rue du Fort - Retinne)	70,5 dBA	68,2 dBA	71,9 dBA
Point 03 (Rue Militaire - Retinne/Fléron)	47,0 dBA	44,4 dBA	51,5 dBA
Point 04 (Rue Arsène Falla - Retinne/Fléron)	66,5 dBA	64,9 dBA	67,9 dBA
Point 05 (Rue Chapelle à la Lice - Fléron)	39,3 dBA	34,5 dBA	44,6 dBA
Point 06 (Rue Bureau - Fléron)	52,6 dBA	51,1 dBA	54,8 dBA
Point 07 (Cour Frénaux -Fléron)	48,6 dBA	44,3 dBA	51,5 dBA
Point 08 (Avenue des Sorbiers - Fléron)	42,9 dBA	37,1 dBA	47,7 dBA
Point 09 (Rue Trimottet - Trooz)	49,5 dBA	45,1 dBA	54,5 dBA
Point 10 (Rue du Stade - Trooz)	53,5 dBA	49,2 dBA	62,4 dBA
Point 11 (Clos Bois Lemoine - Trooz)	43,2 dBA	41,2 dBA	48,3 dBA
Point 12 (Rue des Fougères - Beaufays)	51,0 dBA	48,5 dBA	56,8 dBA
Point 13 (Clos du Gobry - Beaufays)	52,9 dBA	46,0 dBA	61,0 dBA
Point 14 (Bois le Comte - Beaufays)	56,0 dBA	52,4 dBA	61,3 dBA

Commentaires

On constate une grande diversité de résultats selon les différents endroits de mesures.

Les points situés en bordure immédiate de routes à trafic important (point 2 le long de la N604 et point 4 le long de la N3) présentent les niveaux sonores les plus importants : 70,5 dBA au point 2 et 66,5 dBA au point 4, avec une très faible fluctuation d'un jour à l'autre.

Les niveaux les plus faibles sont relevés au point 5 (rue Chapelle à la Lice, L_{eq}(24h) moyen de 39,3 dBA) et au point 8 (avenue des Sorbiers, L_{eq}(24h) moyen de 42,9 dBA). En ces endroits, les niveaux journaliers peuvent varier de +/- 10 dBA d'un jour de la semaine à l'autre.

À proximité des autoroutes existantes (point 1 à Cexexhe et points 12, 13 et 14 à Beaufays), les niveaux journaliers moyens sont compris entre 51 et 56 dBA. La fluctuation d'un jour à l'autre peut dépasser 10 dBA. Ces variations sont dues aux modification de trafic sur l'autoroute (jour de semaine – jour de week-end), ainsi qu'aux conditions météorologiques (direction du vent, présence de gradient de température).

4. Construction du modèle mathématique

4.1. Hypothèses de l'acoustique géométrique

L'acoustique géométrique est basée sur la propagation rectiligne du son, tout comme l'optique géométrique à l'égard de la lumière.

Lorsqu'un rayon sonore r_i rencontre une paroi, il donne naissance à un rayon réfléchi r_r satisfaisant aux lois de la réflexion spéculaire (figure 4.1), c'est-à-dire tel que :

- $\theta_i = \theta_r$
- r_r fait partie du plan défini par r_i et la normale à la paroi au point d'impact.

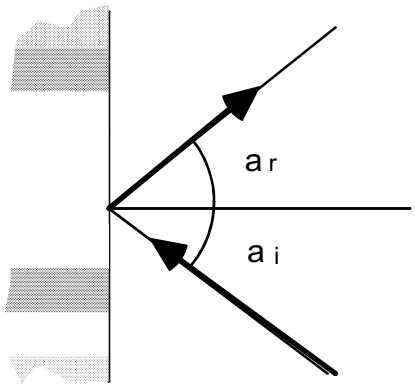


Figure 4.1. - Réflexion spéculaire des ondes sonores

Les longueurs d'onde sont supposées suffisamment petites par rapport aux dimensions de l'espace dans lequel a lieu la propagation sonore. Les corrections dues à la nature ondulatoire du son (diffraction et interférences principalement) sont ainsi évitées.

Pour des longueurs d'onde suffisantes, ces phénomènes se traduisent par des effets localisés n'influençant que très peu la répartition du champ sonore. Pratiquement, on peut s'attendre à ce que la précision des méthodes d'acoustique géométrique diminue en deçà de la bande d'octave centrée sur 125 Hz. Cette limitation pourrait paraître assez sérieuse. Ce n'est pas le cas. En effet, toutes études ayant pour but d'évaluer une gêne acoustique, sont basées sur des niveaux exprimés en dBA. La figure 4.2 reproduit la courbe de pondération A.

La contribution des bandes d'octave centrées sur 63 Hz et 125 Hz au niveau global en dBA est fortement atténuée et les octaves de 250, 500, 1.000, 2.000 et 4.000 Hz, qui satisfont aux deux hypothèses précitées, deviennent prédominantes.

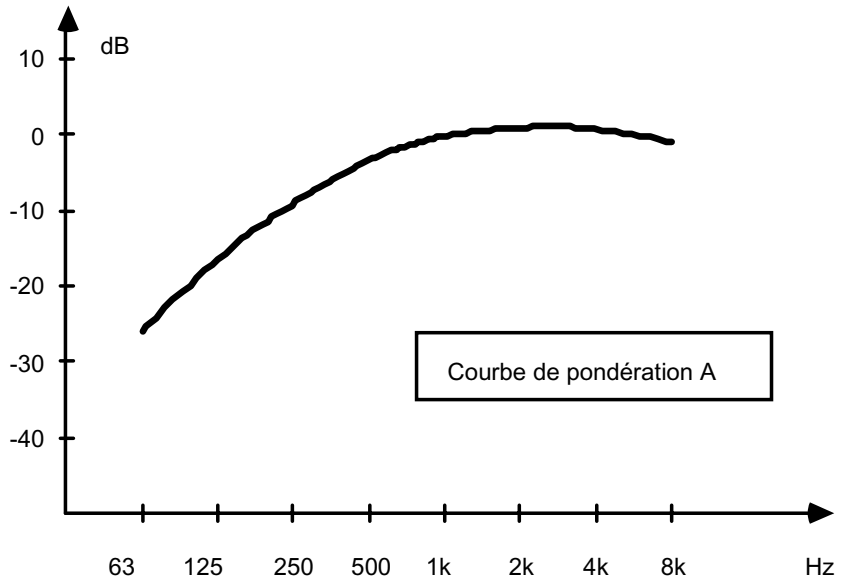


Figure 4.2 - Courbe de pondération A

4.2. La méthode des sources images

La transmission d'énergie entre une source sonore S_0 et un récepteur R peut emprunter le chemin direct D ou des chemins réfléchis dont certains sont représentés à la figure 4.3.

Cette figure illustre, en deux dimensions, le principe de construction des images ; tout se passe comme si le rayon 3, par exemple, provenait de la source S_3. Chaque source est donc l'image de la source ou d'une autre source image par rapport aux parois susceptibles de réfléchir le bruit. L'échafaudage progressif des sources d'ordre n (n = 1, 2, ... ∞) permet de construire le trajet des rayons sonores parvenant en R après avoir subi n réflexions.

La pression sonore résultante en un point de réception quelconque est obtenue en sommant énergétiquement les contributions des différentes sources images, ceci en supposant un récepteur ponctuel et omnidirectionnel. Elle s'exprime par :

$$p_{eff}^2(R) = \sum_i \frac{W_i}{4\,p\,r_i^2}\ \rho_0 c$$

où : $\rho_0 c$ est l'impédance caractéristique du milieu ambiant ;
r_i est la distance séparant la source image i du récepteur ;
W_i est la puissance de la source image i.

Le programme de calcul prend bien sûr en compte tous les éléments qui interviennent sur la propagation sonore tels que température et degré hygrométrique de l'air, coefficients d'absorption acoustique de tous les objets susceptibles de réfléchir les ondes sonores, diffraction par les arêtes des écrans,...

La diffraction des ondes sonores est calculée sur base de trois principes : la théorie de l'écran équivalent, la loi semi-empirique de Maekawa et la théorie des espaces-images. L'emploi de ces modèles permet une évaluation précise de la diffraction et donc une appréciation correcte des atténuations des obstacles présents sur le site étudié.

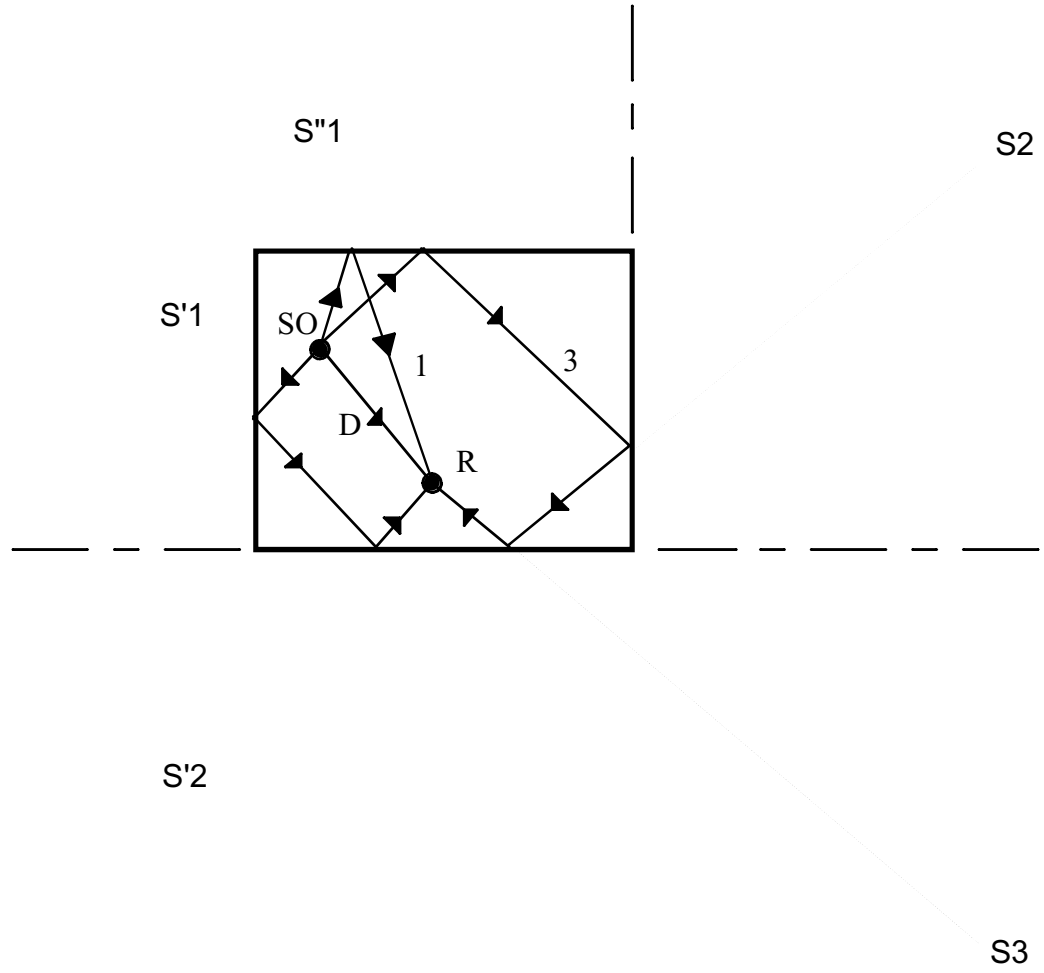


Figure 4.3 - Construction des sources-images

4.3. Réalisation pratique et utilisation du modèle informatique

La première étape de la modélisation consiste à fournir aux programmes un certain nombre de données, à savoir :

- Une description topographique du site à analyser. Le modèle géométrique tridimensionnel du site a été réalisé sur base des plans reçus, ainsi que du PICC et des données altimétriques de l'IGN (DTED-WGS). Il s'agit d'une « maquette » représentant aussi fidèlement que possible la topologie du site étudié. Les différents éléments du site (relief, merlons, écrans,...) sont discrétisés sous forme de surfaces quadrangulaires ou triangulaires. Quelques représentations en plan et en perspective de ce modèle sont données en annexe 5.

- Le positionnement et les caractéristiques des sources de bruit (tronçons routiers).

- Les paramètres caractérisant acoustiquement les éléments du site (coefficients d'absorption des principaux matériaux).

Les caractéristiques acoustiques sont à fournir pour chaque bande d'octave comprise entre 63 Hz et 8.000 Hz étant donné la grande dépendance fréquentielle de tous ces paramètres.

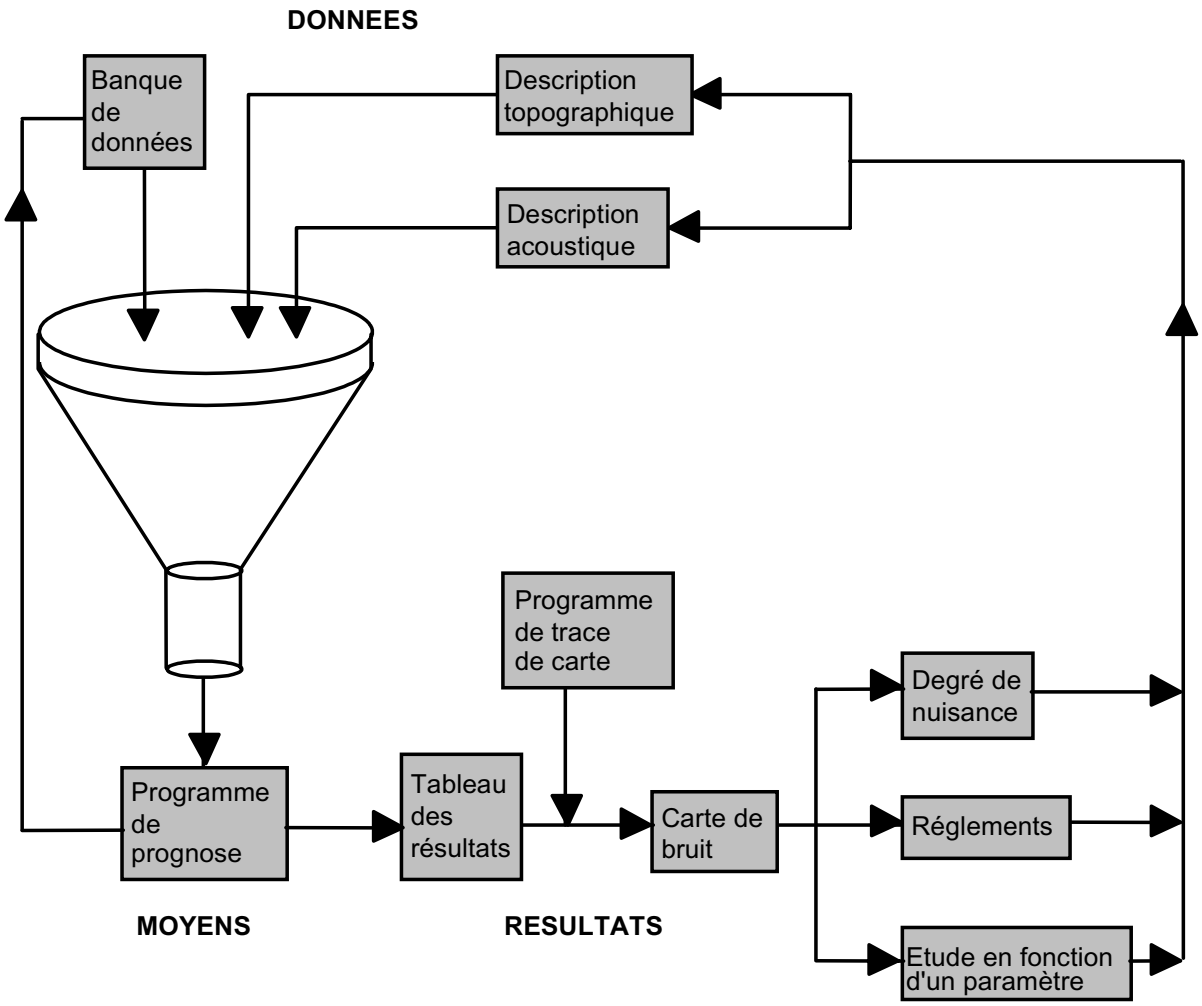


Figure 4.4. : Démarche suivie lors de la modélisation et des simulations

La seconde étape consiste à calculer les niveaux sonores en différents points d'un quadrillage répartis sur une surface appelée « plan d'audience » ou « plan de calcul ».

Dans le cas présent, le plan de calcul est situé à 2 mètres au-dessus du sol. Les niveaux calculés sont exprimés en dBA.

Les résultats présentés sous forme de tableaux de chiffres ne sont pas très parlants. Une représentation plus visuelle, sous forme de courbes « iso niveaux », est plus adéquate, elle est obtenue grâce à un programme de tracé de cartes de bruit.

4.4. Données de trafic

Les données de trafic ont été extraites de l'étude de STRATEC réalisée en 2003. Les valeurs implémentées dans le modèle correspondent à la situation projetée en 2010. Elles sont synthétisées dans le tableau ci-dessous :

LIAISON CEREXHE-HEUSEUX BEAUFAYS (A605)
TRAFIC 24 h D'UNE JOURNEE OUVREE MOYENNE, TOUS VEHICULES (EN EVP)

SECTIONS, ECHANGEURS		Horizons 2000 (evp/jr)	Horizons 2010 (evp/jr)	Horizons 2020 (evp/jr)	Evolution 2000 - 2020 (evp/jr)	Evolution 2000 - 2020 (%)
Trafic 24 h, 2 sens sur les sections de la liaison A605						
E40 - N3		42 776	48 841	52 919	10 143	24 %
N3 – N621		18 945	23 778	26 765	7 820	41 %
N621 - N61		24 291	28 695	31 976	7 686	32 %
N61 - N62		15 385	20 242	23 244	7 860	51 %
N62 - E25		11 941	15 804	18 506	6 565	55 %
Trafic entrant sur/quittant la liaison A605, par échangeur et orientation						
E40	De et vers Liège	27 634	28 860	30 257	2 624	9 %
	De et vers l'Allemagne	15 134	19 971	22 662	7 528	50 %
N3	De et vers l' E25	2 823	2 932	3 163	341	12 %
	De et vers l' E40	26 633	27 986	29 319	2 686	10 %
N621	De et vers l' E25	9 121	9 473	10 327	1 206	13 %
	De et vers l' E40	3 792	4 542	5 108	1 317	35 %
N61	De et vers l' E25	2 404	2 544	2 798	394	16 %
	De et vers l' E40	11 305	10 999	11 519	214	2 %
N62	De et vers l'E40	3 448	4 445	4 757	1 309	38 %
E25	De et vers Liège	4 680	7 194	8 758	4 078	87 %
	De et vers Luxembourg	7 269	8 610	9 746	2 477	34 %
Trafic total empruntant la liaison		**56 900**	**63 554**	**68 959**	**12 059**	**21 %**

Les vitesses ont été fixées à 120 km/h sur la liaison et les autoroutes existantes et à 90 km/h sur les bretelles d'accès à la liaison. La proportion de poids lourds dans le trafic est de 8%.

Notons qu'une imprécision sur les données de trafic (prévisions à long terme) n'a pas une incidence trop importante sur les résultats acoustiques. En effet, par exemple, une augmentation de 10% du trafic correspond à une augmentation sonore de 0,4 dBA, ce qui est peu significatif.

4.5. Influence du revêtement routier

Dans la production de bruit dû au trafic, le type de revêtement routier joue un rôle important, parallèlement aux autres paramètres tels que le volume, la vitesse et le type de trafic. On peut dire de manière générale qu'il existe trois grandes catégories de revêtements routiers : les revêtements en asphalte, les revêtements en béton et les dalles en pierre naturelle. Il existe de nombreuses variantes dans ces groupes selon le choix de matériau, le mode de placement,…

En général, un revêtement est plus silencieux à mesure que la couche de recouvrement a une grande capacité d'absorption acoustique, que la mégatexture est petite (pas de grandes irrégularités) et que les petits granulats dominent dans la macrotexture.

Le revêtement qui sera employé sur la liaison, et qui a été utilisé dans le modèle de calcul, est de type SMA-D6.

4. . Absorption atmosphérique

L'atténuation des ondes sonores est essentiellement due à la divergence géométrique et à l'effet de sol. Toutefois, à des grandes distances, divers processus liés aux caractéristiques du fluide influencent l'atténuation des ondes sonores.

Dans l'air en particulier, la dissipation de l'énergie acoustique résulte essentiellement de trois processus : la viscosité, la conduction thermique et la relaxation moléculaire. Dépendant du degré d'hygrométrie et de la température, les atténuations, fonctions de la fréquence, varient et sont généralement exprimées en dB/m.

Les formulations ainsi que les tableaux de valeurs les plus utiles sont détaillés dans la norme internationale ISO 9613-1.

Par exemple, les valeurs de l'absorption atmosphérique utilisées dans cette étude sont les suivantes : 0,4 dB/km à 125 Hz, 2,4 dB/km à 500 Hz et 9,4 dB/km à 2000 Hz.

4. . Données météorologiques

Les conditions météorologiques (température, degré hygrométrique, gradients de vent et de température) peuvent influencer de manière sensible les niveaux de bruit dans l'environnement.

En effet, ces paramètres conditionnent la propagation des ondes sonores : lorsque la température ou la vitesse du vent varient en fonction de l'altitude, les ondes sonores ne se propagent plus en ligne droite, mais s'incurvent en fonction des différents profils rencontrés.

• *Gradient de vent.*

Le profil éolien étant caractérisé par une augmentation de la vitesse du vent avec l'altitude, un front d'ondes sonores progressant sous le vent verra son sommet « poussé » par un vent plus fort qu'à sa base. Le front d'onde sera donc infléchi vers le sol.

À l'opposé, si le front d'onde progresse contre le vent, le sommet est plus « freiné » que la base. Dans ce cas, les trajectoires sont déviées vers le ciel et il y a création d'une « zone d'ombre » dans laquelle les niveaux acoustiques sont théoriquement nuls (en réalité, ils sont fortement atténués). L'effet du vent se marque pour les récepteurs situés à assez grande distance de la source, et peut provoquer des augmentations allant jusqu'à 5 dBA et des diminutions allant jusqu'à 20 décibels. Ce phénomène est illustré dans la figure ci-dessous.

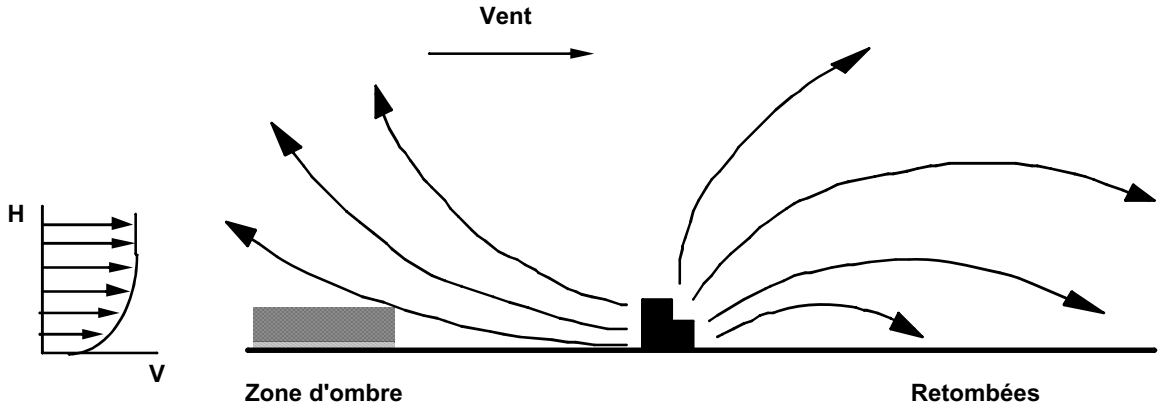


Figure 4.5. : Profil de vent classique : amont, zone d'ombre ; en aval, retombées.

• Gradient de température.

L'atmosphère réelle est perpétuellement en mouvement : la chaleur est transférée du sol vers les hautes altitudes par la circulation de l'air. Il existe donc un gradient de température qui varie en fonction du lieu, de la saison et du moment de la journée. La présence de ces gradients de température modifie la propagation de l'onde sonore en introduisant une certaine réfraction.

Dans le cas d'un gradient de température positif (c'est-à-dire lorsque la température augmente lorsque l'altitude croît), on constate que le trajet de l'onde sonore est incurvé vers le sol.

Si la température décroît lorsque l'altitude augmente, comme c'est habituellement le cas durant la journée, les rayons sonores seront cette fois réfractés vers le haut. Il existe alors une trajectoire limite qui effleure tout juste le sol avant de remonter vers le ciel. Cette trajectoire définit une zone d'ombre où le niveau sonore est théoriquement nul. Ce phénomène n'apparaît jamais dans le cas de l'inversion.

Si, par exemple, le gradient de température est de 1°C par 100 m, le rayon de courbure sera approximativement de 56 km et la distance jusqu'à la zone d'ombre sera approximativement de 1200 m. Dans certaines circonstances, le gradient de température peut être considérable et le rayon de courbure correspondant sera plus faible (voir figures ci-dessous).

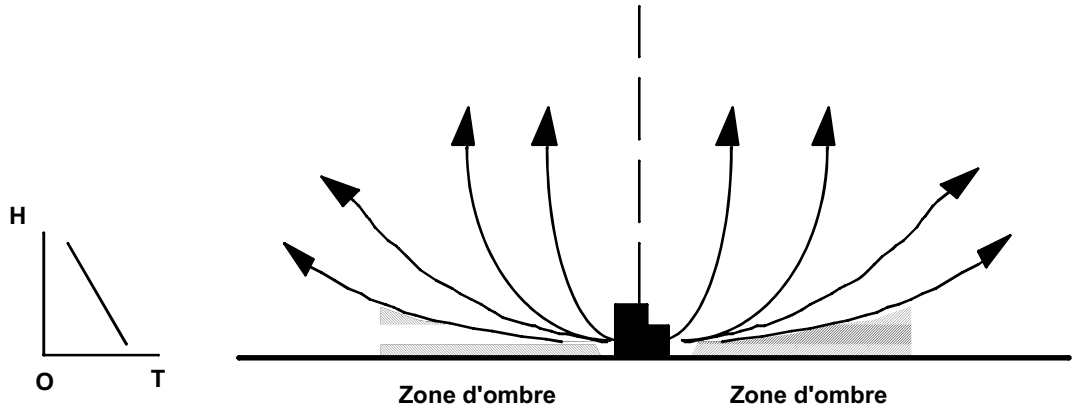


Figure 4.6. : Profil décroissant de température : formation d'une zone d'ombre

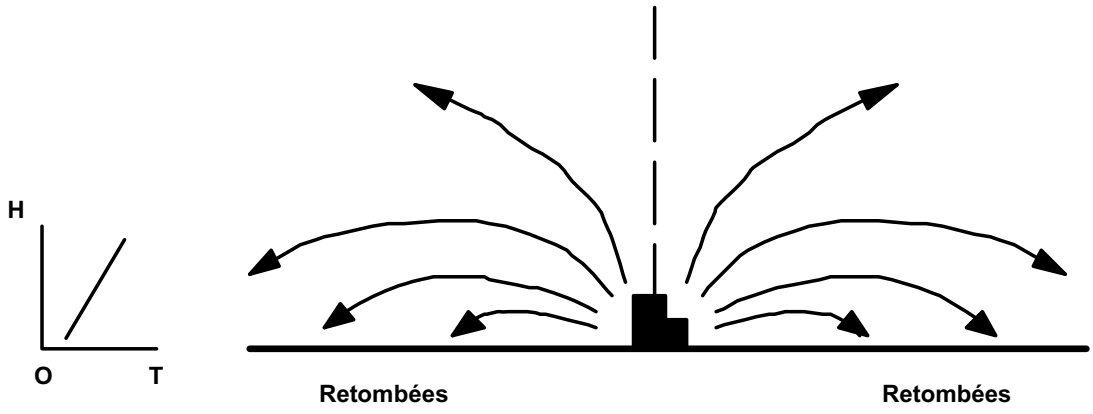
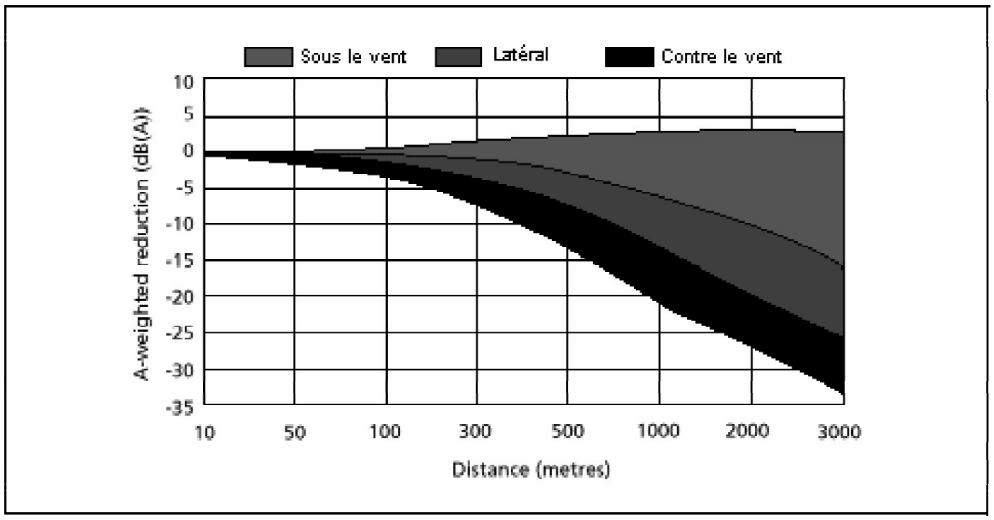


Figure 4.7. : Profil croissant de température : retombées sonores autour de la source .

Indépendamment des effets de leurs gradients verticaux, la température et la vitesse du vent fluctuent rapidement autour de leurs valeurs moyennes. Il en résulte des fluctuations aléatoires de phase et d'amplitude de l'onde sonore et ainsi, une déformation des fronts d'ondes. Ces effets sont appelés communément « turbulences atmosphériques ».

Les effets principaux de ces turbulences sont, d'une part, la décorrélation des signaux acoustiques au cours de leur propagation et, d'autre part, la diffusion de l'énergie acoustique à l'intérieur des zones d'ombre atmosphérique ou topographique.

Les influences des gradients de vent et de température se combinent et peuvent conduire à des modifications drastiques des niveaux sonores. Étant donnée la variabilité des conditions d'un jour à l'autre, et même au cours de la même journée, il est extrêmement difficile d'en tenir compte dans un programme de simulation. On peut cependant fournir une plage des augmentations ou diminutions susceptibles d'être rencontrées en fonction de l'éloignement par rapport à la source de bruit (voir figure ci-dessous).



Ce graphique montre bien que l'influence des conditions météorologiques augmente au fur et à mesure que l'on s'éloigne de la source de bruit. On constate également que les gradients de vent et de température provoquent des diminutions importantes, mais des augmentations limitées (par rapport à une atmosphère neutre homogène).

Étant donné que les simulations sont réalisées pour une atmosphère homogène (absence de gradient de vent et de température), les résultats des calculs sont surévalués pour la majorité des cas (jusqu'à une dizaine de décibels à 500 mètres de la liaison) alors que pour les rares cas de situations défavorables, il faudra compter de 2 à 3 dBA d'augmentation (toujours à 500 mètres de la liaison) sur les résultats des simulations.

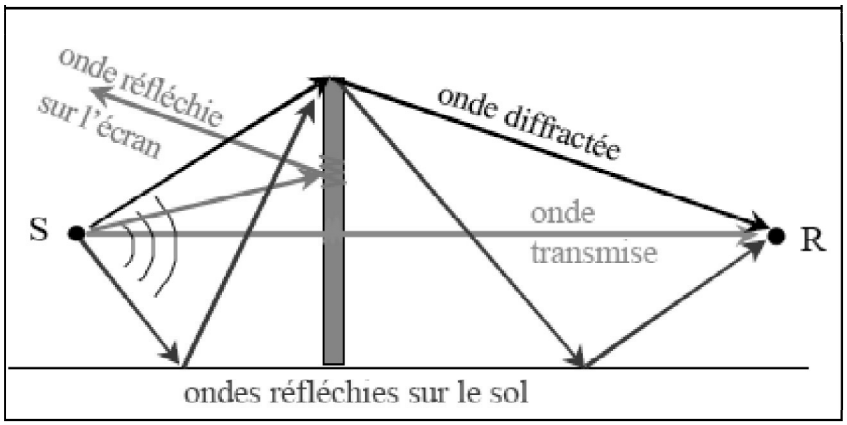
4. . Influence de la végétation

Une simple rangée d'arbres n'a pas d'influence significative sur la propagation du bruit aux fréquences caractéristiques du bruit de transport. Cependant, située juste derrière un écran anti-bruit avec la partie feuillue au-dessus de ce dernier, elle a pour effet de diminuer les phénomènes de redirection d'énergie acoustique dans la zone d'ombre due au phénomène de turbulence atmosphérique dans le cas de conditions « favorables » à la propagation et ainsi, d'améliorer légèrement l'efficacité acoustique de la protection.

Dans le cas d'une forêt situé entre la source et le récepteur, l'effet principal est d'ordre climatique : la forêt tend à annuler, sous sa canopée, les effets de variation de température et de vitesse du vent, donc les variations de la vitesse du son. Dans le cas d'une nuit claire et pour une bande de forêt de 100 m de large, le gain obtenu par rapport au cas d'un site sans arbre peut atteindre, pour le bruit routier, 5 dB(A) (Defrance J., Barrière N. et al., 2002).

4. . Écrans acoustiques

Le principe du fonctionnement d'un écran est celui d'un obstacle s'opposant à la propagation du bruit entre la source S (le trafic routier) et les récepteurs R (les habitations), créant ainsi une zone d'ombre acoustique. L'écran est dimensionné de manière à placer les zones exposées au bruit dans la zone d'ombre.



Son efficacité intrinsèque dépend essentiellement de paramètres géométriques tels que la hauteur, la longueur ou la position relative à la route, mais il faut pour cela que la transmission sonore à travers le matériau ne soit pas trop importante.

Il est également admis que l'emploi de matériaux absorbants pour ces écrans présente un intérêt dans certains cas : ils réduisent les renforcements sonores dus aux réflexions multiples entre deux écrans en vis à vis ou entre un écran et la caisse de véhicules volumineux.

Par ailleurs, depuis quelques années sont apparus sur le marché des dispositifs dits de couronnement d'écrans, qui consistent à coiffer un écran simple et droit d'un élément (par exemple une casquette ou un cylindre) en général absorbant sur toute sa longueur. Ces dispositifs sont supposés améliorer les performances acoustiques de l'écran (en diffraction) sans augmentation de la hauteur.

Le fonctionnement d'un écran dépend de plusieurs éléments :

1. Transmission : pour une épaisseur donnée, l'énergie sonore transmise par un écran est fonction des caractéristiques physiques (masse volumique, élasticité, rigidité), des matériaux constitutifs ainsi que de la technique mise en oeuvre (paroi simple, parois multiples). Dans un objectif d'isolement de 25 ou 30 dB(A), les épaisseurs minimum à mettre en oeuvre sont variables selon le type de matériau (bois 40 mm, méthacrylate 15 mm, acier 1,5 mm, aluminium 2,5 mm).

2. Réflexion : l'énergie sonore réfléchie par la paroi de l'écran doit être maîtrisée pour ne pas augmenter le niveau sonore d'exposition des habitants de la rive opposée. Deux solutions sont, à ce jour, possibles : revêtir la paroi d'un matériau absorbant ou incliner cette paroi. L'enjeu de cette réflexion (absorption) varie entre 1 à 2 dB(A) (écran seul) et 8 à 9 dB(A) (écrans parallèles, déblais…).

3. Diffraction : l'atténuation de l'énergie sonore est proportionnelle à la différence de marche imposée par l'écran, entre le chemin réel (diffracté) et le chemin direct (sans écran). Cette

atténuation dépend donc des caractéristiques géométriques du dispositif (hauteur, longueur, épaisseur), mais aussi de la situation topographique « source/écran/récepteur ». La performance acoustique varie donc en fonction du positionnement relatif source/récepteur/écran. Des travaux de recherche en cours portent sur l'influence de l'aspect visuel des écrans sur la perception qu'ont les riverains de l'efficacité du dispositif.

5. Résultats des simulations

5.1. Cartes de bruit de la situation de base

Les simulations initiales correspondent à l'impact de l'autoroute sans aucun aménagement supplémentaire (merlons, écrans acoustiques, tranchées couvertes[1]). Elles servent de référence pour étudier l'influence du placement de protection, ainsi que leur dimensionnement (hauteur des écrans et des merlons, position vis-à-vis de l'autoroute,…

La liaison a été scindée en 10 zones de calcul : une pour l'échangeur avec l'E25 (échangeur de Beaufays), une pour l'échangeur avec l'E40 (échangeur de Cerexhe) et 8 zones pour la liaison proprement dite.

Les zones de calcul des échangeurs font 1900 mètres sur 1300 mètres pour Beaufays et 1600 mètres sur 1300 mètres pour Cerexhe-Heuseux ; les autres zones font 1600 mètres sur 1000 mètres. Il y a au total 6000 points de calcul qui permettent le tracé des cartes de bruit.

Les cartes de bruit correspondant aux résultats de la simulation informatique de la situation de base sont fournies en annexe 5.

Sur ces cartes, les zones ayant un niveau sonore équivalent journalier (L_{eq}[24h]) donné sont colorées d'une façon déterminée : diverses teintes de bleu pour les valeurs inférieures à 40 dBA, diverses teinte de vert pour les valeurs comprises entre 40 et 54 dBA, jaune entre 54 et 56 dBA, diverses nuances d'orangé et de rouge pour les valeurs comprises entre 56 et 64 dBA, marron puis marron foncé pour les valeurs entre 64 et 70 dBA.

Les niveaux acoustiques sont calculés à une hauteur de 2 mètres par rapport au sol.

5.2. Simulations des situations améliorées

Un certain nombre de mesures de protection ont été envisagées dans le but de diminuer l'impact acoustique du projet de liaison, mais également pour améliorer la situation acoustique des zones exposées au bruit des autoroutes existantes (le long de l'E25 à Beaufays et le long de l'E40 à Cerexhe-Heuseux).

Le résumé de ces mesures de protection est présenté dans le tableau ci-dessous :

Zone	Mesure d'amélioration envisagée
Échangeur de Beaufays	Remplacement du revêtement existant sur E25
Échangeur de Beaufays	Placement de merlons ou d'écrans de 4 m
Zone de Beaufays	Merlons de 4 m de part et d'autre de l'A605

[1] Sauf la tranchée couverte de l'échangeur de Retinne, prévue dans le projet initial

Zone	Mesure d'amélioration envisagée
Zone du Bois Lemoine	Tranchée couverte
Du Bois Lemoine au viaduc de la Waltinne	Merlons de 4 m de part et d'autre de l'A605
Viaduc de la Waltinne	Écrans acoustiques de 4 m (côté est)
Viaduc sur la Vesdre	Écrans acoustiques de 4 m (côté est)
Zone de Trimottet	Merlons de 6 m de part et d'autre de l'A605
Viaduc de la Gargonade	Écrans acoustiques de 4 m (côté nord)
Avenue des Sorbiers	Merlons de 2 m de part et d'autre de l'A605
Du lieu-dit « En Vôtîster » jusqu'à la N3	Merlons de 6 m de part et d'autre de l'A605
Croisement avec la N3	Tranchée couverte
De la N3 à la rue du Fort (Retinne)	Merlons de 4 m de part et d'autre de l'A605
Croisement de la rue du Fort (Retinne)	Tranchée couverte
De la rue Rothys à la jonction avec l'E40	Merlons de 6 m de part et d'autre de l'A605
Échangeur de Cerexhe	Remplacement du revêtement existant sur E40
Échangeur de Cerexhe	Placement de merlons et d'écrans de 4 m

Pour mettre en évidence les gains que ces mesures de protection pourront apporter, le niveau de bruit induit par le projet de liaison a été calculé en 46 points répartis tout le long du tracé. La position de ces points de calcul est illustrée sur les cartes de l'annexe 7. Ces points ont été placés à proximité de toutes les zones habitées traversées par le projet de liaison autoroutière.

Les résultats des simulations sont fournis dans le tableau ci-dessous :

Point	X Lambert	Y Lambert	Situation de base	Situation améliorée
C 1	241.115	138.187	46,3 dBA	44,3 dBA
C 2	241.488	138.600	43,5 dBA	41,6 dBA
C 3	240.984	138.759	49,4 dBA	48,9 dBA
C 4	241.060	139.376	47,1 dBA	45,0 dBA
C 5	241.319	139.536	42,8 dBA	38,5 dBA
C	241.124	139.564	46,2 dBA	40,5 dBA
C	241.112	139.724	40,6 dBA	37,7 dBA
C	241.156	139.877	34,6 dBA	31,4 dBA
C 9	241.468	139.927	40,5 dBA	40,2 dBA
C1	241.535	141.125	48,8 dBA	45,5 dBA
C11	241.862	141.605	42,4 dBA	40,2 dBA
C12	241.601	141.863	45,3 dBA	41,7 dBA

Point	X Lambert	Y Lambert	Situation de base	Situation améliorée
C13	241.482	141.967	45,4 dBA	45,0 dBA
C14	242.608	142.769	45,5 dBA	42,4 dBA
C15	242.413	143.307	43,7 dBA	42,1 dBA
C1	242.837	143.128	46,2 dBA	42,8 dBA
C1	242.987	143.171	50,5 dBA	46,2 dBA
C1	243.297	143.638	59,9 dBA	47,9 dBA
C19	243.361	143.804	49,2 dBA	46,9 dBA
C2	243.465	143.980	56,1 dBA	49,8 dBA
C21	243.336	144.387	52,6 dBA	49,2 dBA
C22	243.995	144.365	48,3 dBA	40,0 dBA
C23	243.849	144.752	63,5 dBA	51,1 dBA
C24	243.665	144.841	58,3 dBA	48,0 dBA
C25	243.915	144.878	60,4 dBA	54,0 dBA
C2	243.786	145.015	59,3 dBA	49,3 dBA
C2	243.837	145.127	64,4 dBA	52,0 dBA
C2	243.899	145.315	56,1 dBA	49,3 dBA
C29	244.012	145.603	49,6 dBA	49,8 dBA
C3	244.227	145.537	54,0 dBA	50,8 dBA
C31	244.227	145.963	48,2 dBA	46,4 dBA
C32	244.411	145.913	46,5 dBA	44,7 dBA
C33	244.344	146.110	46,5 dBA	42,1 dBA
C34	244.718	146.629	51,7 dBA	51,3 dBA
C35	245.015	146.865	50,2 dBA	45,1 dBA
C3	244.760	146.886	48,0 dBA	43,6 dBA
C3	244.823	147.136	53,7 dBA	49,0 dBA
C3	245.037	147.668	49,5 dBA	46,9 dBA
C39	245.118	147.868	46,4 dBA	43,5 dBA
C4	244.945	148.043	46,9 dBA	42,6 dBA
C41	245.210	148.088	48,6 dBA	45,8 dBA
C42	245.126	148.333	48,2 dBA	44,7 dBA
C43	245.572	148.685	52,0 dBA	50,0 dBA
C44	245.425	149.017	43,0 dBA	42,2 dBA
C45	246.549	148.648	47,3 dBA	43,5 dBA
C4	246.469	149.290	41,2 dBA	39,1 dBA

Toutes les valeurs de ce tableau représentent des niveaux équivalents journaliers (L_{eq}[24h]).

On constate que pour la situation améliorée, le critère de 55 dBA est respecté en chaque point.

Il est cependant important que ces niveaux sonores ne représentent que l'impact de la liaison seule ; ils n'intègrent donc pas les niveaux sonores existants, ceux provoqués par les voiries locales ou les autoroutes existantes.

Les cartes de bruit correspondant aux résultats de la simulation informatique de la situation améliorée sont fournies en annexe 6.

Sur ces cartes, les zones ayant un niveau sonore équivalent journalier (L_{eq}[24h]) donné sont colorées d'une façon déterminée : diverses teintes de bleu pour les valeurs inférieures à 40 dBA, diverses teinte de vert pour les valeurs comprises entre 40 et 54 dBA, jaune entre 54 et 56 dBA, diverses nuances d'orangé et de rouge pour les valeurs comprises entre 56 et 64 dBA, marron puis marron foncé pour les valeurs entre 64 et 70 dBA.

Les niveaux acoustiques sont calculés à une hauteur de 2 mètres par rapport au sol.

5.3. Résultats au 14 points de calcul

Le modèle a été utilisé pour calculer le niveau sonore induit par le projet de liaison aux quatorze points utilisés lors des campagnes de mesures.

En ces points, il est en effet possible de comparer l'impact acoustique du projet de liaison au bruit actuel existant sur le site.

Les résultats des calculs sont fournis dans le tableau ci-dessous :

	BRUIT ACTUEL MESURÉ	IMPACT A605	BRUIT FUTUR	DIFFÉRENCE
POINT 1	51,6 dBA	43,8 dBA	47,7 dBA	- 3,9 dBA
POINT 2	70,5 dBA	43,8 dBA	68,2 dBA	- 2,3 dBA
POINT 3	47,0 dBA	42,6 dBA	48,3 dBA	+ 1,3 dBA
POINT 4	66,5 dBA	48,5 dBA	66,1 dBA	- 0,4 dBA
POINT 5	39,3 dBA	46,7 dBA	47,4 dBA	+ 8,1 dBA
POINT 6	52,6 dBA	54,4 dBA	56,9 dBA	+ 4,3 dBA
POINT 7	48,6 dBA	49,3 dBA	50,1 dBA	+ 1,5 dBA
POINT 8	42,9 dBA	46,9 dBA	48,4 dBA	+ 5,5 dBA
POINT 9	49,5 dBA	43,4 dBA	50,5 dBA	+ 1,0 dBA
POINT 10	53,5 dBA	46,1 dBA	54,3 dBA	+ 0,8 dBA
POINT 11	43,2 dBA	43,2 dBA	46,2 dBA	+ 3,0 dBA
POINT 12	51,0 dBA	45,9 dBA	50,5 dBA	- 0,5 dBA
POINT 13	52,9 dBA	46,6 dBA	50,8 dBA	- 2,1 dBA
POINT 14	56,0 dBA	44,6 dBA	52,3 dBA	- 3,7 dBA

La première colonne reprend le niveau sonore actuel mesuré (L_{eq}[24h] moyen), la deuxième colonne correspond aux résultats de la simulation de l'impact de la liaison A605 seule, la troisième colonne représente le niveau sonore futur. Il intègre le bruit actuel, éventuellement modifié en fonction des changements de trafic induits par la liaison et des modifications

réalisées sur les infrastructures existantes (nouveaux merlons ou écrans acoustiques, changement de revêtement). La dernière colonne fournit la différence entre le niveau sonore actuel et futur. Si cette différence est négative, le niveau sonore futur sera inférieur à ce qu'il est actuellement, si elle est positive, il s'agira d'un accroissement de bruit.

ANNEXE 1 : CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES

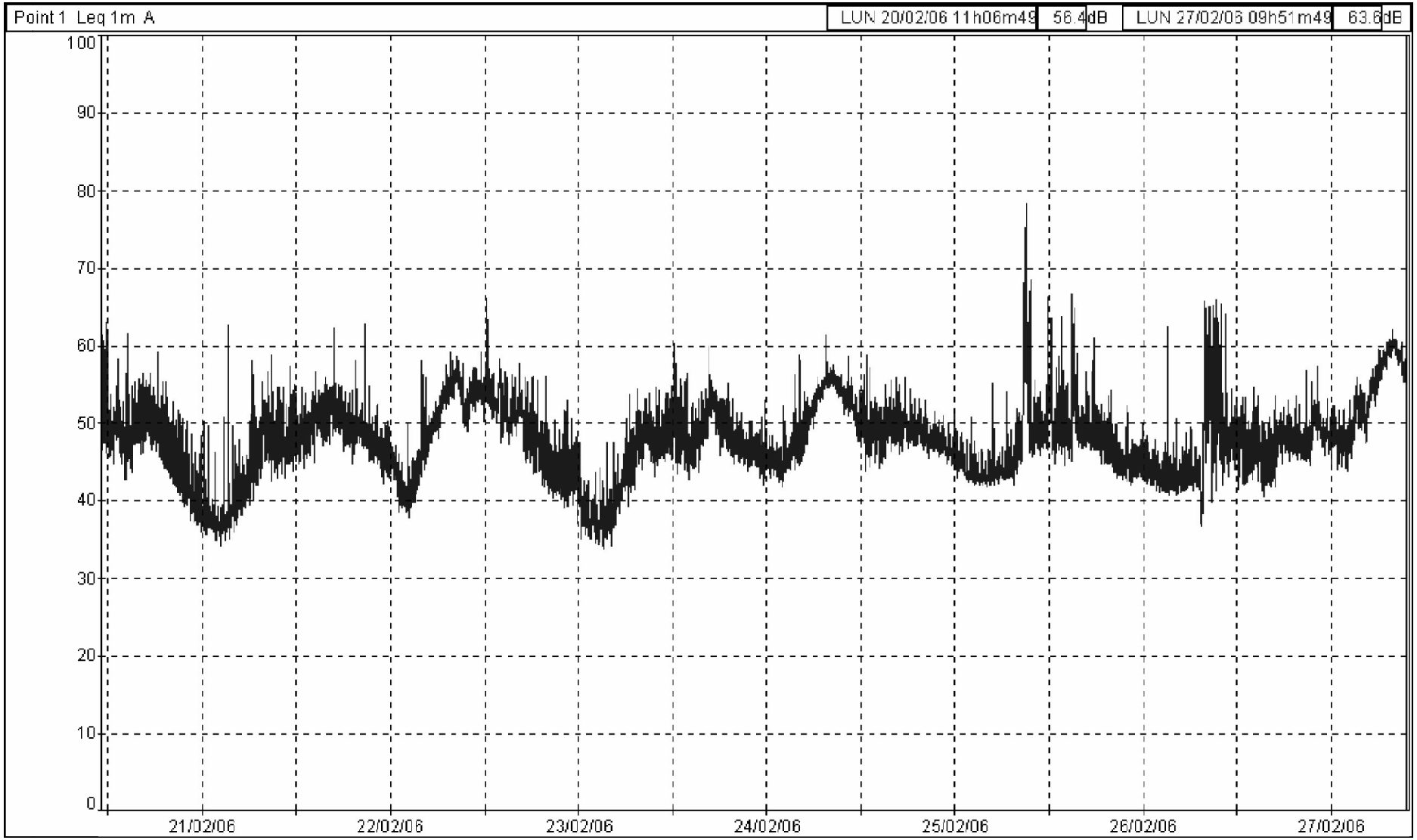
Date	T° Ext.			Hum. Ext.			Pression Atm.		
01/01/06	4,8 °C	min. 23:44 2,7 °C	max. 13:20 8,6 °C	76%	min. 13:10 49%	max. 03:28 88%	1000 hPa	min. 00:06 996 hPa	max. 23:52 1009 hPa
02/01/06	3,6 °C	min. 02:44 1,6 °C	max. 13:06 5,5 °C	94%	min. 00:02 86%	max. 05:56 97%	1018 hPa	min. 00:00 1009 hPa	max. 21:06 1024 hPa
03/01/06	2,8 °C	min. 17:18 1,1 °C	max. 13:12 8,5 °C	90%	min. 13:22 45%	max. 01:34 98%	1027 hPa	min. 00:00 1024 hPa	max. 10:07 1028 hPa
04/01/06	1,4 °C	min. 20:40 0,1 °C	max. 13:34 4,2 °C	71%	min. 13:14 44%	max. 00:00 92%	1026 hPa	min. 22:06 1024 hPa	max. 00:00 1028 hPa
05/01/06	0,6 °C	min. 07:50 0,0 °C	max. 16:16 1,1 °C	78%	min. 06:26 72%	max. 14:54 84%	1018 hPa	min. 15:50 1015 hPa	max. 00:00 1024 hPa
06/01/06	0,9 °C	min. 07:02 -2,0 °C	max. 13:32 6,7 °C	73%	min. 12:26 43%	max. 09:12 91%	1018 hPa	min. 00:00 1015 hPa	max. 23:50 1021 hPa
07/01/06	1,6 °C	min. 06:50 -0,9 °C	max. 12:48 7,6 °C	75%	min. 13:06 42%	max. 08:40 90%	1022 hPa	min. 00:00 1021 hPa	max. 09:52 1023 hPa
08/01/06	2,4 °C	min. 02:42 -0,1 °C	max. 13:28 8,2 °C	68%	min. 13:26 39%	max. 06:08 91%	1023 hPa	min. 01:20 1022 hPa	max. 20:06 1025 hPa
09/01/06	2,9 °C	min. 02:10 -0,4 °C	max. 13:58 12,1 °C	49%	min. 14:08 28%	max. 23:06 75%	1025 hPa	min. 00:00 1025 hPa	max. 09:22 1026 hPa
10/01/06	2,8 °C	min. 07:50 -0,2 °C	max. 14:00 6,7 °C	51%	min. 11:22 41%	max. 02:42 67%	1026 hPa	min. 16:22 1025 hPa	max. 09:52 1028 hPa
11/01/06	3,4 °C	min. 01:48 1,4 °C	max. 13:36 5,8 °C	73%	min. 20:48 50%	max. 21:20 98%	1024 hPa	min. 14:22 1022 hPa	max. 23:36 1028 hPa
12/01/06	4,0 °C	min. 22:50 2,8 °C	max. 14:08 7,5 °C	89%	min. 14:44 52%	max. 00:00 98%	1030 hPa	min. 00:00 1028 hPa	max. 09:36 1032 hPa
13/01/06	1,7 °C	min. 18:10 -0,6 °C	max. 12:06 6,4 °C	67%	min. 12:10 41%	max. 01:46 90%	1026 hPa	min. 17:06 1024 hPa	max. 00:00 1029 hPa
14/01/06	2,2 °C	min. 03:16 -0,4 °C	max. 13:52 9,1 °C	56%	min. 15:28 33%	max. 01:26 91%	1025 hPa	min. 23:20 1023 hPa	max. 09:36 1027 hPa
15/01/06	-0,2 °C	min. 19:34 -3,5 °C	max. 12:50 8,3 °C	54%	min. 12:54 30%	max. 23:22 80%	1020 hPa	min. 13:50 1018 hPa	max. 00:00 1023 hPa
16/01/06	1,4 °C	min. 00:32 -2,6 °C	max. 13:12 6,5 °C	62%	min. 12:48 40%	max. 00:56 84%	1015 hPa	min. 23:22 1010 hPa	max. 00:00 1018 hPa
17/01/06	5,7 °C	min. 13:18 4,6 °C	max. 19:12 6,9 °C	93%	min. 09:24 83%	max. 23:14 98%	1001 hPa	min. 14:06 1000 hPa	max. 08:38 1010 hPa
18/01/06	5,6 °C	min. 05:32 5,0 °C	max. 16:18 6,2 °C	97%	min. 16:38 95%	max. 00:34 98%	1010 hPa	min. 00:00 1003 hPa	max. 21:50 1017 hPa
19/01/06	5,9 °C	min. 07:40 2,1 °C	max. 22:08 8,3 °C	90%	min. 11:26 71%	max. 03:10 98%	1020 hPa	min. 00:00 1017 hPa	max. 09:52 1021 hPa
20/01/06	8,0 °C	min. 23:18 4,8 °C	max. 13:46 9,6 °C	86%	min. 15:10 71%	max. 09:28 96%	1017 hPa	min. 14:36 1013 hPa	max. 00:00 1020 hPa
21/01/06	5,2 °C	min. 23:58 3,6 °C	max. 15:16 7,0 °C	85%	min. 00:52 71%	max. 22:16 93%	1021 hPa	min. 00:00 1017 hPa	max. 23:52 1027 hPa
22/01/06	2,1 °C	min. 21:08 0,4 °C	max. 00:00 3,6 °C	85%	min. 12:18 65%	max. 04:28 94%	1033 hPa	min. 00:00 1027 hPa	max. 19:36 1036 hPa
23/01/06	-0,9 °C	min. 08:18 -4,9 °C	max. 12:56 6,5 °C	54%	min. 13:08 25%	max. 04:12 89%	1035 hPa	min. 15:06 1034 hPa	max. 00:00 1036 hPa
24/01/06	1,1 °C	min. 23:58 -2,3 °C	max. 14:26 8,4 °C	28%	min. 13:50 14%	max. 16:30 40%	1030 hPa	min. 23:52 1024 hPa	max. 00:00 1034 hPa
25/01/06	-1,0 °C	min. 08:24 -5,7 °C	max. 20:04 3,3 °C	65%	min. 00:12 32%	max. 19:44 97%	1019 hPa	min. 18:36 1014 hPa	max. 00:00 1024 hPa
26/01/06	-2,3 °C	min. 23:22 -7,0 °C	max. 00:00 1,9 °C	71%	min. 12:26 43%	max. 00:06 98%	1017 hPa	min. 00:00 1014 hPa	max. 21:52 1020 hPa
27/01/06	-5,1 °C	min. 00:10 -7,3 °C	max. 14:40 -0,6 °C	62%	min. 14:42 43%	max. 00:30 73%	1019 hPa	min. 14:22 1018 hPa	max. 00:00 1020 hPa
28/01/06	-0,7 °C	min. 02:38 -6,6 °C	max. 12:14 7,0 °C	44%	min. 12:14 30%	max. 00:03 60%	1020 hPa	min. 00:00 1018 hPa	max. 23:22 1023 hPa
29/01/06	2,2 °C	min. 21:46 -2,5 °C	max. 13:34 9,4 °C	32%	min. 12:08 19%	max. 21:54 48%	1026 hPa	min. 01:46 1023 hPa	max. 19:50 1027 hPa
30/01/06	-0,1 °C	min. 08:32 -3,8 °C	max. 14:24 3,9 °C	60%	min. 11:34 40%	max. 23:02 96%	1026 hPa	min. 00:52 1026 hPa	max. 00:00 1027 hPa
31/01/06	1,0 °C	min. 21:26 -1,9 °C	max. 14:20 3,8 °C	84%	min. 23:58 37%	max. 04:48 98%	1024 hPa	min. 20:50 1022 hPa	max. 00:00 1026 hPa
Min-Date	**27/01/06**			**24/01/06**			**1/01/06**		
Min-Heure	**0:10**			**13:50**			**0:06**		
Minimum	**-7,3 °C**			**14%**			**996 hPa**		
Max-Date	**9/01/06**			**3/01/06**			**22/01/06**		
Max-Heure	**13:58**			**1:34**			**19:36**		
Maximum	**12,1 °C**			**98%**			**1036 hPa**		
Moyenne	**2,0 °C**			**70%**			**1021 hPa**		

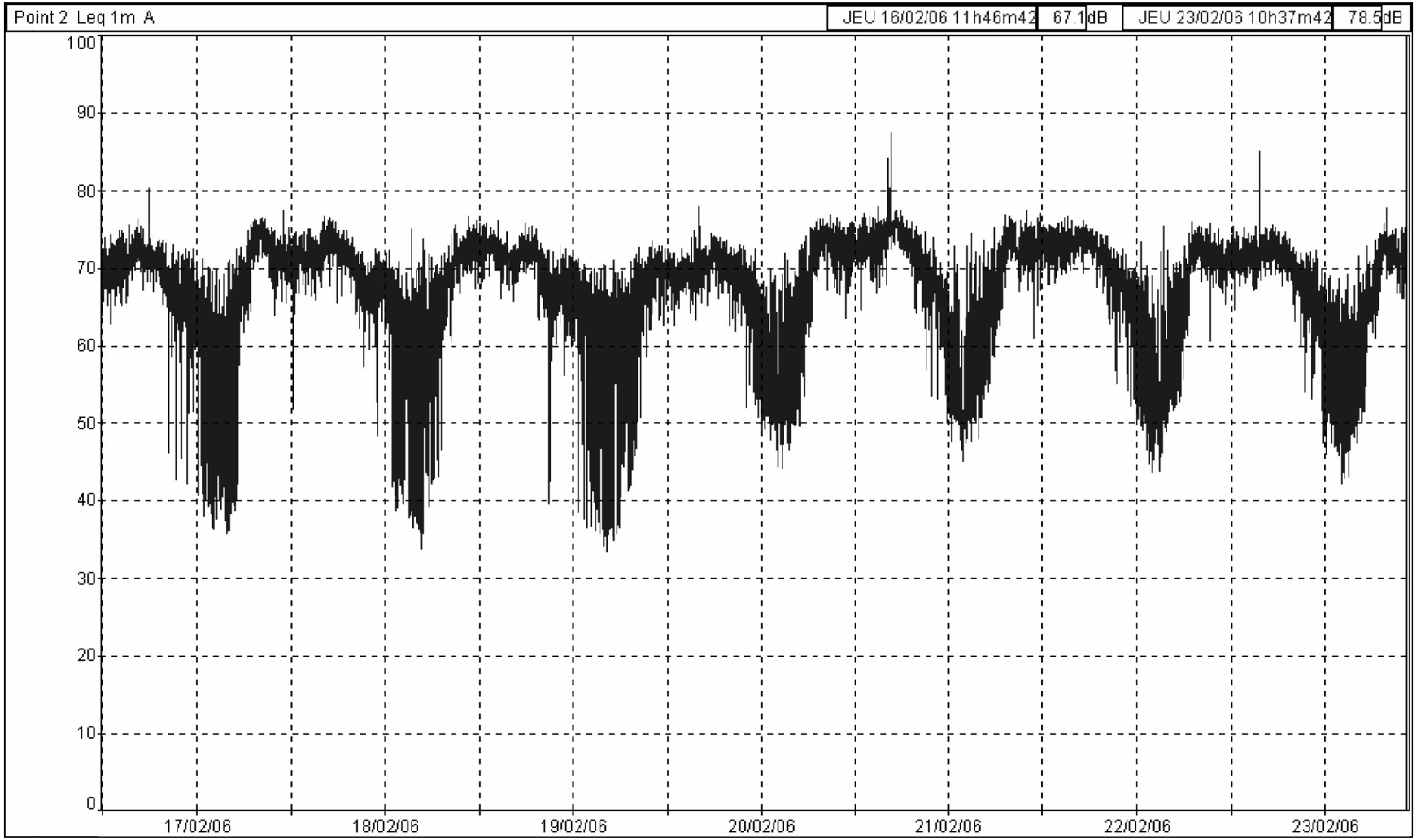
Date	T° Ext.			Hum. Ext.			Pression Atm.		
01/02/06	2,9 °C	min. 23:18 -2,7 °C	max. 13:16 13,3 °C	39%	min. 15:54 16%	max. 23:38 74%	1021 hPa	min. 14:52 1019 hPa	max. 00:00 1022 hPa
02/02/06	-3,1 °C	min. 09:26 -5,2 °C	max. 10:50 -0,7 °C	81%	min. 10:58 58%	max. 19:04 93%	1019 hPa	min. 16:06 1018 hPa	max. 00:00 1020 hPa
03/02/06	-1,8 °C	min. 07:54 -5,0 °C	max. 16:22 0,9 °C	91%	min. 08:02 86%	max. 20:56 96%	1019 hPa	min. 04:52 1018 hPa	max. 21:36 1020 hPa
04/02/06	1,8 °C	min. 00:46 0,6 °C	max. 15:08 3,1 °C	97%	min. 00:00 96%	max. 09:22 98%	1023 hPa	min. 00:00 1020 hPa	max. 22:36 1027 hPa
05/02/06	2,1 °C	min. 04:14 1,4 °C	max. 22:18 4,1 °C	98%	min. 00:00 97%	max. 01:22 98%	1027 hPa	min. 15:22 1026 hPa	max. 06:50 1028 hPa
06/02/06	3,6 °C	min. 04:54 2,7 °C	max. 13:14 5,2 °C	98%	min. 23:02 96%	max. 00:00 98%	1025 hPa	min. 23:36 1023 hPa	max. 00:00 1026 hPa
07/02/06	4,9 °C	min. 00:00 3,0 °C	max. 15:16 6,2 °C	88%	min. 15:12 70%	max. 08:22 98%	1019 hPa	min. 23:36 1012 hPa	max. 00:00 1023 hPa
08/02/06	4,2 °C	min. 20:42 2,7 °C	max. 13:06 5,8 °C	85%	min. 23:52 65%	max. 09:24 97%	1005 hPa	min. 07:36 1001 hPa	max. 00:00 1012 hPa
09/02/06	2,1 °C	min. 13:08 1,2 °C	max. 13:42 4,3 °C	82%	min. 13:46 56%	max. 08:46 95%	1007 hPa	min. 04:06 1005 hPa	max. 22:22 1011 hPa
10/02/06	2,0 °C	min. 01:16 1,1 °C	max. 11:52 3,0 °C	85%	min. 14:34 73%	max. 09:28 96%	1016 hPa	min. 00:00 1011 hPa	max. 22:06 1022 hPa
11/02/06	1,8 °C	min. 23:18 0,3 °C	max. 13:10 5,4 °C	83%	min. 13:18 52%	max. 08:10 96%	1025 hPa	min. 00:00 1022 hPa	max. 09:36 1026 hPa
12/02/06	1,1 °C	min. 04:40 -1,1 °C	max. 14:00 3,1 °C	75%	min. 14:02 42%	max. 20:06 94%	1024 hPa	min. 22:20 1020 hPa	max. 00:00 1026 hPa
13/02/06	1,7 °C	min. 07:52 0,1 °C	max. 12:28 4,4 °C	70%	min. 12:28 52%	max. 00:00 83%	1019 hPa	min. 06:06 1018 hPa	max. 00:00 1020 hPa
14/02/06	4,9 °C	min. 00:00 2,4 °C	max. 15:24 7,5 °C	78%	min. 14:30 58%	max. 09:14 92%	1016 hPa	min. 23:36 1012 hPa	max. 00:00 1018 hPa
15/02/06	6,9 °C	min. 00:46 4,9 °C	max. 17:02 9,3 °C	84%	min. 11:50 76%	max. 15:24 94%	1000 hPa	min. 23:36 992 hPa	max. 00:00 1012 hPa
16/02/06	7,2 °C	min. 23:22 4,5 °C	max. 11:32 9,6 °C	86%	min. 13:26 60%	max. 08:00 98%	989 hPa	min. 14:36 987 hPa	max. 00:00 992 hPa
17/02/06	5,4 °C	min. 07:36 4,1 °C	max. 13:54 6,9 °C	75%	min. 20:54 55%	max. 00:00 91%	989 hPa	min. 00:00 988 hPa	max. 23:06 993 hPa
18/02/06	4,6 °C	min. 10:36 2,8 °C	max. 15:06 8,2 °C	84%	min. 15:10 63%	max. 21:14 94%	993 hPa	min. 08:06 990 hPa	max. 23:52 999 hPa
19/02/06	6,3 °C	min. 06:00 3,8 °C	max. 15:02 10,5 °C	76%	min. 15:06 45%	max. 00:00 94%	998 hPa	min. 15:52 996 hPa	max. 01:52 1000 hPa
20/02/06	4,0 °C	min. 20:46 2,1 °C	max. 00:00 5,4 °C	92%	min. 02:48 84%	max. 19:16 98%	1002 hPa	min. 00:00 997 hPa	max. 23:22 1008 hPa
21/02/06	3,0 °C	min. 06:06 1,7 °C	max. 19:54 5,1 °C	97%	min. 14:30 90%	max. 00:00 98%	1011 hPa	min. 00:00 1007 hPa	max. 23:36 1016 hPa
22/02/06	2,6 °C	min. 23:34 0,1 °C	max. 00:03 5,1 °C	76%	min. 17:26 59%	max. 00:00 97%	1020 hPa	min. 00:00 1016 hPa	max. 20:20 1023 hPa
23/02/06	-0,0 °C	min. 23:40 -1,4 °C	max. 14:36 4,3 °C	62%	min. 14:38 38%	max. 04:04 81%	1019 hPa	min. 23:50 1015 hPa	max. 00:00 1023 hPa
24/02/06	1,0 °C	min. 04:28 -1,5 °C	max. 12:00 4,9 °C	53%	min. 12:02 40%	max. 07:58 63%	1015 hPa	min. 18:50 1013 hPa	max. 09:06 1016 hPa
25/02/06	-0,2 °C	min. 07:26 -2,9 °C	max. 13:10 4,0 °C	56%	min. 13:06 39%	max. 22:52 75%	1012 hPa	min. 03:52 1011 hPa	max. 00:00 1013 hPa
26/02/06	-1,6 °C	min. 05:40 -3,4 °C	max. 14:18 1,4 °C	68%	min. 15:32 52%	max. 19:12 85%	1016 hPa	min. 00:00 1013 hPa	max. 18:50 1018 hPa
27/02/06	0,7 °C	min. 04:38 -4,0 °C	max. 14:36 3,6 °C	88%	min. 00:40 69%	max. 22:54 98%	1014 hPa	min. 23:52 1008 hPa	max. 00:00 1018 hPa
28/02/06	3,2 °C	min. 00:00 3,2 °C	max. 00:00 3,2 °C	98%	min. 00:00 98%	max. 00:00 98%	1008 hPa	min. 00:00 1008 hPa	max. 00:00 1008 hPa
Min-Date	**2/02/06**			**1/02/06**			**16/02/06**		
Min-Heure	**9:26**			**15:54**			**14:36**		
Minimum	**-5,2 °C**			**16%**			**987 hPa**		
Max-Date	**1/02/06**			**4/02/06**			**5/02/06**		
Max-Heure	**13:16**			**9:22**			**6:50**		
Maximum	**13,3 °C**			**98%**			**1028 hPa**		
Moyenne	**2,5 °C**			**80%**			**1012 hPa**		

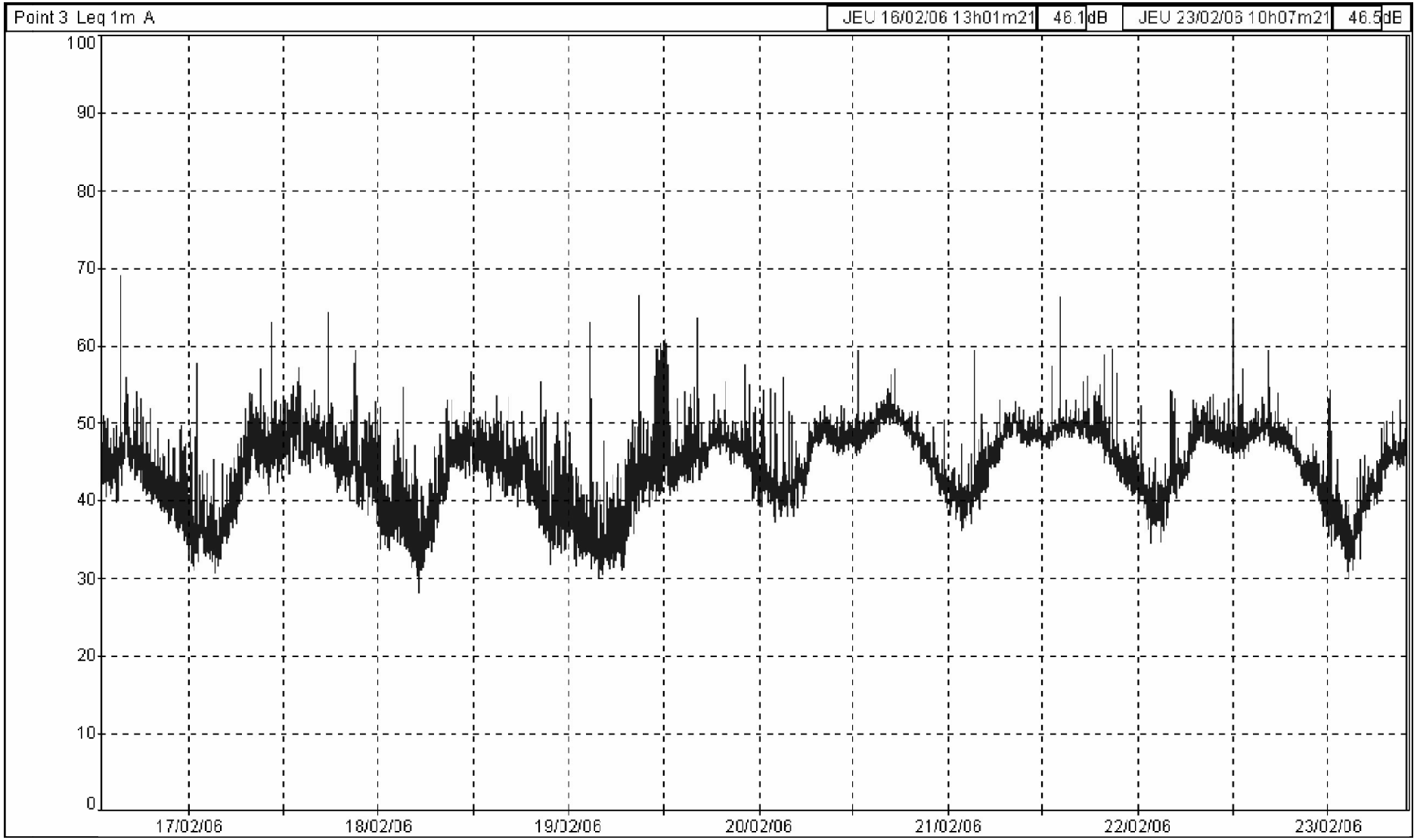
Date	Pluie		Vent		Vent (Raf)		Direction
01/01/06	0,0 mm	max. 00:00 0,0 mm	9,9 km/h (2 Bft)	max. 02:06 19,8 km/h (3 Bft)	13,2 km/h (3 Bft)	max. 01:40 28,1 km/h (4 Bft)	S-SO
02/01/06	1,0 mm	max. 23:38 1,0 mm	3,2 km/h (1 Bft)	max. 05:16 11,5 km/h (2 Bft)	4,4 km/h (1 Bft)	max. 05:20 16,2 km/h (3 Bft)	O-NO
03/01/06	0,0 mm	max. 00:00 0,0 mm	1,0 km/h (0 Bft)	max. 00:24 7,9 km/h (2 Bft)	1,5 km/h (1 Bft)	max. 00:24 10,1 km/h (2 Bft)	O-NO
04/01/06	0,0 mm	max. 00:00 0,0 mm	7,6 km/h (2 Bft)	max. 13:14 24,1 km/h (4 Bft)	10,1 km/h (2 Bft)	max. 13:14 28,8 km/h (4 Bft)	NE
05/01/06	0,0 mm	max. 00:00 0,0 mm	12,3 km/h (3 Bft)	max. 05:24 19,8 km/h (3 Bft)	16,0 km/h (3 Bft)	max. 08:44 27,0 km/h (4 Bft)	NE
06/01/06	1,0 mm	max. 12:54 1,0 mm	6,2 km/h (2 Bft)	max. 12:42 13,3 km/h (3 Bft)	8,0 km/h (2 Bft)	max. 12:42 17,6 km/h (3 Bft)	E-NE
07/01/06	0,0 mm	max. 00:00 0,0 mm	3,5 km/h (1 Bft)	max. 11:42 9,4 km/h (2 Bft)	5,0 km/h (1 Bft)	max. 00:30 12,2 km/h (2 Bft)	E-NE
08/01/06	0,0 mm	max. 00:00 0,0 mm	4,0 km/h (1 Bft)	max. 00:14 9,4 km/h (2 Bft)	6,5 km/h (2 Bft)	max. 00:14 16,2 km/h (3 Bft)	SE
09/01/06	0,0 mm	max. 00:00 0,0 mm	0,7 km/h (0 Bft)	max. 02:36 7,9 km/h (2 Bft)	1,1 km/h (0 Bft)	max. 04:04 10,1 km/h (2 Bft)	SE
10/01/06	0,0 mm	max. 00:00 0,0 mm	4,9 km/h (1 Bft)	max. 22:24 11,5 km/h (2 Bft)	6,8 km/h (2 Bft)	max. 23:10 19,8 km/h (3 Bft)	S-SO
11/01/06	6,0 mm	max. 15:36 1,0 mm	10,7 km/h (2 Bft)	max. 12:24 19,8 km/h (3 Bft)	14,2 km/h (3 Bft)	max. 12:24 27,4 km/h (4 Bft)	SO
12/01/06	0,0 mm	max. 00:00 0,0 mm	3,4 km/h (1 Bft)	max. 11:32 15,5 km/h (3 Bft)	5,4 km/h (1 Bft)	max. 11:32 19,1 km/h (3 Bft)	E-NE
13/01/06	0,0 mm	max. 00:00 0,0 mm	4,5 km/h (1 Bft)	max. 11:40 10,8 km/h (2 Bft)	7,7 km/h (2 Bft)	max. 12:50 17,6 km/h (3 Bft)	SE
14/01/06	0,0 mm	max. 00:00 0,0 mm	5,0 km/h (1 Bft)	max. 12:38 11,5 km/h (2 Bft)	7,9 km/h (2 Bft)	max. 11:48 21,2 km/h (4 Bft)	SE
15/01/06	0,0 mm	max. 00:00 0,0 mm	3,7 km/h (1 Bft)	max. 19:50 8,6 km/h (2 Bft)	5,8 km/h (2 Bft)	max. 20:36 14,0 km/h (3 Bft)	SE
16/01/06	2,0 mm	max. 21:48 2,0 mm	6,1 km/h (2 Bft)	max. 20:06 14,0 km/h (3 Bft)	9,3 km/h (2 Bft)	max. 23:20 27,0 km/h (4 Bft)	S
17/01/06	9,0 mm	max. 10:27 1,0 mm	10,8 km/h (2 Bft)	max. 12:28 24,1 km/h (4 Bft)	14,8 km/h (3 Bft)	max. 13:08 36,0 km/h (5 Bft)	SO
18/01/06	0,0 mm	max. 00:00 0,0 mm	6,1 km/h (2 Bft)	max. 00:46 14,8 km/h (3 Bft)	9,6 km/h (2 Bft)	max. 03:54 23,4 km/h (4 Bft)	O-SO
19/01/06	0,0 mm	max. 00:00 0,0 mm	5,2 km/h (1 Bft)	max. 23:56 15,5 km/h (3 Bft)	7,8 km/h (2 Bft)	max. 22:08 21,2 km/h (4 Bft)	S-SO
20/01/06	5,0 mm	max. 16:08 1,0 mm	14,1 km/h (3 Bft)	max. 15:24 28,1 km/h (4 Bft)	18,8 km/h (3 Bft)	max. 15:22 40,3 km/h (6 Bft)	SO
21/01/06	3,0 mm	max. 12:36 1,0 mm	11,4 km/h (2 Bft)	max. 00:48 21,2 km/h (4 Bft)	15,3 km/h (3 Bft)	max. 03:18 28,1 km/h (4 Bft)	O-SO
22/01/06	0,0 mm	max. 00:00 0,0 mm	7,4 km/h (2 Bft)	max. 00:06 16,2 km/h (3 Bft)	10,4 km/h (2 Bft)	max. 00:06 23,4 km/h (4 Bft)	N-NE
23/01/06	0,0 mm	max. 00:00 0,0 mm	6,2 km/h (2 Bft)	max. 02:10 12,2 km/h (2 Bft)	8,7 km/h (2 Bft)	max. 23:04 16,9 km/h (3 Bft)	N-NE
24/01/06	0,0 mm	max. 00:00 0,0 mm	3,5 km/h (1 Bft)	max. 17:46 12,2 km/h (2 Bft)	6,3 km/h (2 Bft)	max. 11:36 20,5 km/h (4 Bft)	SE
25/01/06	0,0 mm	max. 00:00 0,0 mm	7,5 km/h (2 Bft)	max. 20:14 19,8 km/h (3 Bft)	9,9 km/h (2 Bft)	max. 21:44 27,4 km/h (4 Bft)	SO
26/01/06	0,0 mm	max. 00:00 0,0 mm	13,8 km/h (3 Bft)	max. 06:48 27,0 km/h (4 Bft)	18,6 km/h (3 Bft)	max. 07:02 42,1 km/h (6 Bft)	N-NE
27/01/06	0,0 mm	max. 00:00 0,0 mm	11,1 km/h (2 Bft)	max. 19:48 17,6 km/h (3 Bft)	14,5 km/h (3 Bft)	max. 19:56 26,3 km/h (4 Bft)	NE
28/01/06	3,0 mm	max. 17:02 3,0 mm	11,8 km/h (2 Bft)	max. 13:12 24,1 km/h (4 Bft)	15,7 km/h (3 Bft)	max. 17:12 31,7 km/h (5 Bft)	N-NE
29/01/06	0,0 mm	max. 01:46 0,0 mm	14,0 km/h (3 Bft)	max. 17:42 24,8 km/h (4 Bft)	18,7 km/h (3 Bft)	max. 03:00 38,2 km/h (5 Bft)	N-NE
30/01/06	0,0 mm	max. 00:00 0,0 mm	13,6 km/h (3 Bft)	max. 16:50 25,6 km/h (4 Bft)	18,0 km/h (3 Bft)	max. 16:48 36,0 km/h (5 Bft)	N-NE
31/01/06	0,0 mm	max. 00:00 0,0 mm	7,8 km/h (2 Bft)	max. 00:40 19,8 km/h (3 Bft)	9,9 km/h (2 Bft)	max. 00:40 25,6 km/h (4 Bft)	NE
Min-Date	**8 Jours**		**1/01/06**		**1/01/06**		**-**
Min-Heure	**-**		**23:16**		**23:16**		**-**
Minimum	**-**		**0,0 km/h (0 Bft)**		**0,0 km/h (0 Bft)**		**-**
Max-Date	**17/01/06**		**20/01/06**		**26/01/06**		**-**
Max-Heure	**10:27**		**15:24**		**7:02**		**-**
Maximum	**9,0 mm**		**28,1 km/h SO (4 Bft)**		**42,1 km/h N-NE (6 Bft)**		**-**
Moyenne	**#30,0 mm**		**7,4 km/h (2 Bft)**		**10,3 km/h (2 Bft)**		**N-NE**

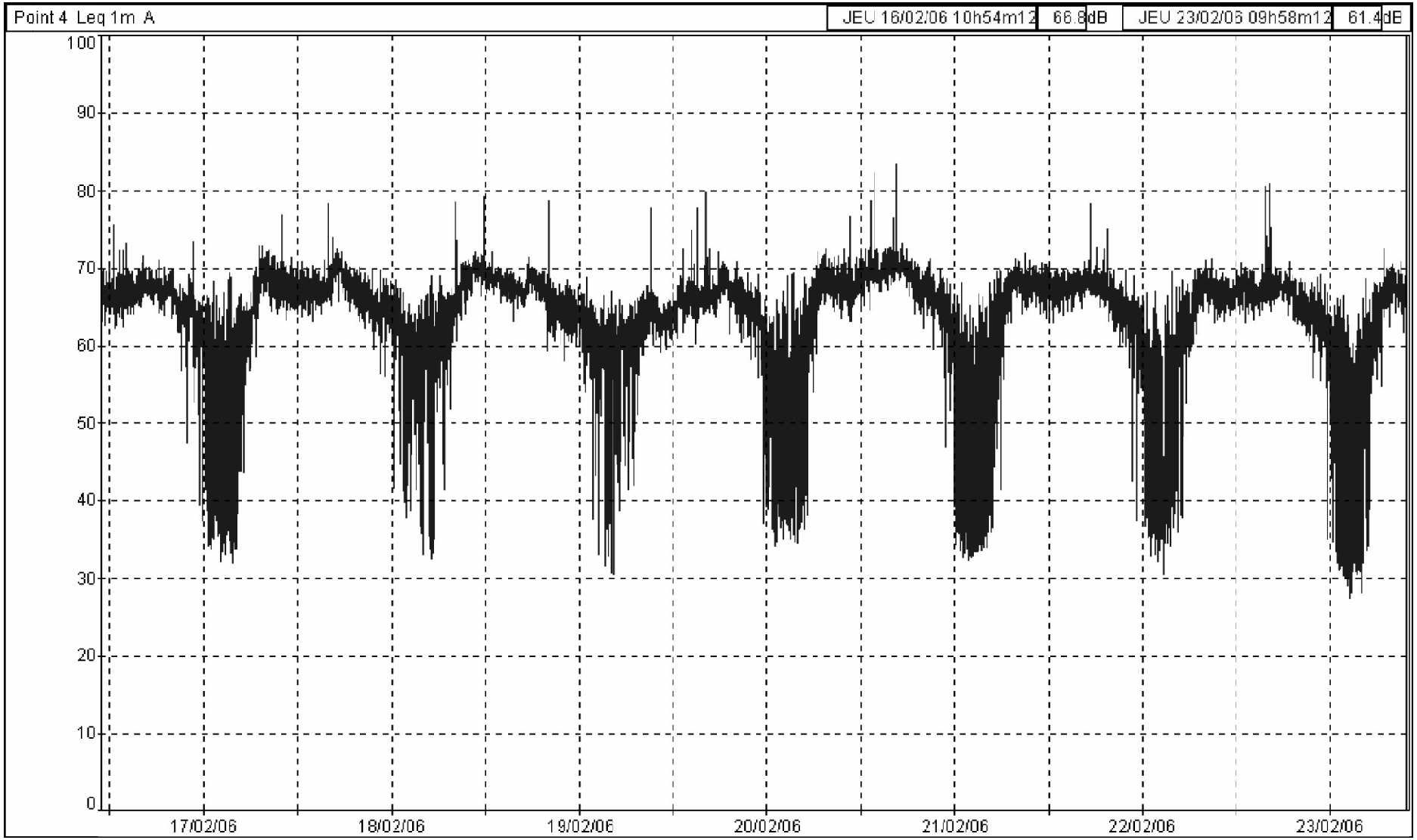
Date	Pluie		Vent		Vent (Raf)		Direction
01/02/06	0,0 mm	max. 00:00 0,0 mm	3,1 km/h (1 Bft)	max. 00:52 13,3 km/h (3 Bft)	4,1 km/h (1 Bft)	max. 00:56 16,2 km/h (3 Bft)	NE
02/02/06	0,0 mm	max. 00:00 0,0 mm	1,9 km/h (1 Bft)	max. 20:42 10,1 km/h (2 Bft)	2,7 km/h (1 Bft)	max. 20:42 13,0 km/h (3 Bft)	N-NE
03/02/06	0,0 mm	max. 00:00 0,0 mm	3,4 km/h (1 Bft)	max. 12:54 8,6 km/h (2 Bft)	4,9 km/h (1 Bft)	max. 12:52 13,0 km/h (3 Bft)	N-NE
04/02/06	1,0 mm	max. 19:30 1,0 mm	0,9 km/h (0 Bft)	max. 11:10 7,9 km/h (2 Bft)	1,4 km/h (1 Bft)	max. 11:24 10,8 km/h (2 Bft)	N-NE
05/02/06	2,0 mm	max. 17:00 1,0 mm	0,9 km/h (0 Bft)	max. 02:44 10,8 km/h (2 Bft)	1,5 km/h (1 Bft)	max. 02:06 13,3 km/h (3 Bft)	N-NE
06/02/06	2,0 mm	max. 06:14 1,0 mm	3,7 km/h (1 Bft)	max. 23:04 12,2 km/h (2 Bft)	5,3 km/h (1 Bft)	max. 21:04 19,1 km/h (3 Bft)	SO
07/02/06	3,0 mm	max. 08:58 2,0 mm	11,8 km/h (2 Bft)	max. 14:42 19,1 km/h (3 Bft)	15,0 km/h (3 Bft)	max. 16:00 28,1 km/h (4 Bft)	SO
08/02/06	11,0 mm	max. 06:02 1,0 mm	15,2 km/h (3 Bft)	max. 07:20 28,1 km/h (4 Bft)	19,6 km/h (3 Bft)	max. 07:38 42,8 km/h (6 Bft)	SO
09/02/06	0,0 mm	max. 00:00 0,0 mm	11,8 km/h (2 Bft)	max. 17:10 21,2 km/h (4 Bft)	16,0 km/h (3 Bft)	max. 15:52 29,5 km/h (5 Bft)	O-SO
10/02/06	1,0 mm	max. 14:34 1,0 mm	8,0 km/h (2 Bft)	max. 04:02 14,8 km/h (3 Bft)	11,4 km/h (2 Bft)	max. 00:48 22,0 km/h (4 Bft)	O-NO
11/02/06	3,0 mm	max. 10:52 1,0 mm	0,4 km/h (0 Bft)	max. 14:00 9,4 km/h (2 Bft)	0,8 km/h (0 Bft)	max. 14:00 12,2 km/h (2 Bft)	SO
12/02/06	0,0 mm	max. 00:00 0,0 mm	3,6 km/h (1 Bft)	max. 14:58 16,9 km/h (3 Bft)	5,1 km/h (1 Bft)	max. 14:56 20,5 km/h (4 Bft)	SO
13/02/06	1,0 mm	max. 14:40 1,0 mm	6,9 km/h (2 Bft)	max. 04:56 11,5 km/h (2 Bft)	10,0 km/h (2 Bft)	max. 05:40 21,2 km/h (4 Bft)	S-SO
14/02/06	0,0 mm	max. 00:00 0,0 mm	7,4 km/h (2 Bft)	max. 16:42 16,2 km/h (3 Bft)	10,3 km/h (2 Bft)	max. 16:40 24,1 km/h (4 Bft)	S-SO
15/02/06	4,0 mm	max. 07:10 1,0 mm	10,8 km/h (2 Bft)	max. 11:40 25,6 km/h (4 Bft)	13,8 km/h (3 Bft)	max. 10:16 41,0 km/h (6 Bft)	SO
16/02/06	0,0 mm	max. 00:00 0,0 mm	9,7 km/h (2 Bft)	max. 16:24 28,1 km/h (4 Bft)	12,8 km/h (3 Bft)	max. 16:24 38,2 km/h (5 Bft)	SO
17/02/06	0,0 mm	max. 00:00 0,0 mm	15,9 km/h (3 Bft)	max. 21:28 29,5 km/h (5 Bft)	21,1 km/h (4 Bft)	max. 21:26 39,6 km/h (6 Bft)	SO
18/02/06	0,0 mm	max. 00:00 0,0 mm	9,9 km/h (2 Bft)	max. 00:22 21,2 km/h (4 Bft)	13,5 km/h (3 Bft)	max. 13:38 28,8 km/h (4 Bft)	SO
19/02/06	0,0 mm	max. 00:00 0,0 mm	9,3 km/h (2 Bft)	max. 20:52 24,8 km/h (4 Bft)	13,0 km/h (3 Bft)	max. 19:48 32,4 km/h (5 Bft)	E-NE
20/02/06	0,0 mm	max. 00:00 0,0 mm	9,2 km/h (2 Bft)	max. 14:20 19,1 km/h (3 Bft)	11,7 km/h (2 Bft)	max. 14:20 24,8 km/h (4 Bft)	N-NE
21/02/06	0,0 mm	max. 00:00 0,0 mm	5,6 km/h (1 Bft)	max. 19:14 16,9 km/h (3 Bft)	7,6 km/h (2 Bft)	max. 17:18 24,8 km/h (4 Bft)	N-NE
22/02/06	0,0 mm	max. 00:00 0,0 mm	12,9 km/h (3 Bft)	max. 10:22 20,5 km/h (4 Bft)	16,4 km/h (3 Bft)	max. 10:54 29,5 km/h (5 Bft)	E-NE
23/02/06	0,0 mm	max. 00:00 0,0 mm	10,0 km/h (2 Bft)	max. 14:47 15,5 km/h (3 Bft)	12,7 km/h (3 Bft)	max. 05:44 21,2 km/h (4 Bft)	N-NE
24/02/06	0,0 mm	max. 00:00 0,0 mm	16,1 km/h (3 Bft)	max. 19:28 27,4 km/h (4 Bft)	20,4 km/h (4 Bft)	max. 22:00 37,4 km/h (5 Bft)	N-NE
25/02/06	0,0 mm	max. 00:00 0,0 mm	16,4 km/h (3 Bft)	max. 14:10 24,8 km/h (4 Bft)	21,1 km/h (4 Bft)	max. 11:10 36,0 km/h (5 Bft)	N-NE
26/02/06	0,0 mm	max. 00:00 0,0 mm	12,0 km/h (2 Bft)	max. 11:50 24,8 km/h (4 Bft)	15,4 km/h (3 Bft)	max. 11:06 36,0 km/h (5 Bft)	N-NE
27/02/06	0,0 mm	max. 00:00 0,0 mm	6,2 km/h (2 Bft)	max. 14:02 12,2 km/h (2 Bft)	7,7 km/h (2 Bft)	max. 14:20 16,2 km/h (3 Bft)	SO
28/02/06	0,0 mm	max. 00:00 0,0 mm	10,8 km/h (2 Bft)	max. 00:00 10,8 km/h (2 Bft)	13,0 km/h (3 Bft)	max. 00:00 13,0 km/h (3 Bft)	SO
Min-Date	**9 Jours**		**1/02/06**		**1/02/06**		**-**
Min-Heure	**-**		**0:04**		**0:04**		**-**
Minimum	**-**		**0,0 km/h (0 Bft)**		**0,0 km/h (0 Bft)**		**-**
Max-Date	**8/02/06**		**17/02/06**		**8/02/06**		**-**
Max-Heure	**6:02**		**21:28**		**7:38**		**-**
Maximum	**11,0 mm**		**29,5 km/h SO (5 Bft)**		**42,8 km/h SO (6 Bft)**		**-**
Moyenne	**#28,0 mm**		**8,4 km/h (2 Bft)**		**11,0 km/h (2 Bft)**		**SO**

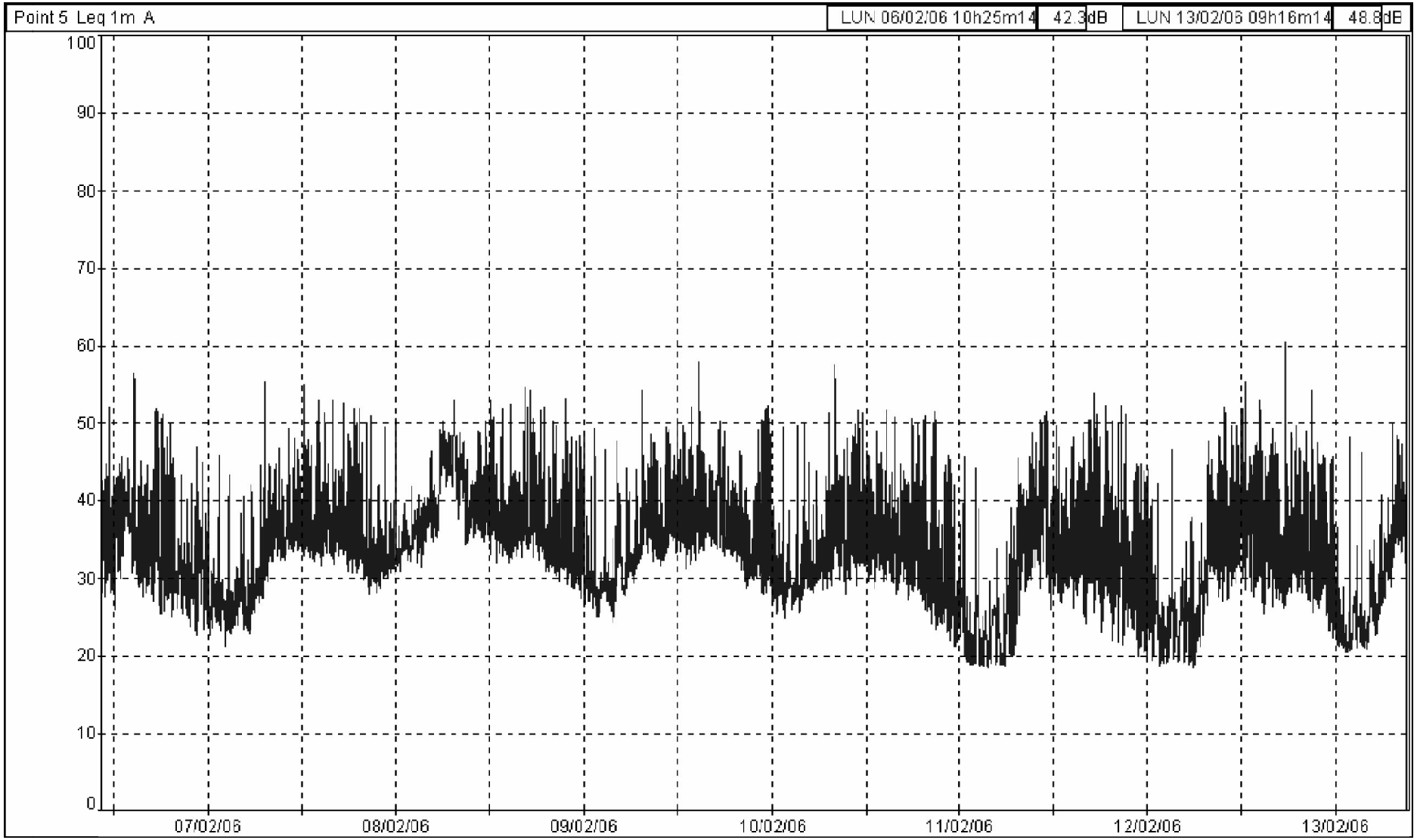
ANNEXE 2 : ÉVOLUTIONS TEMPORELLES

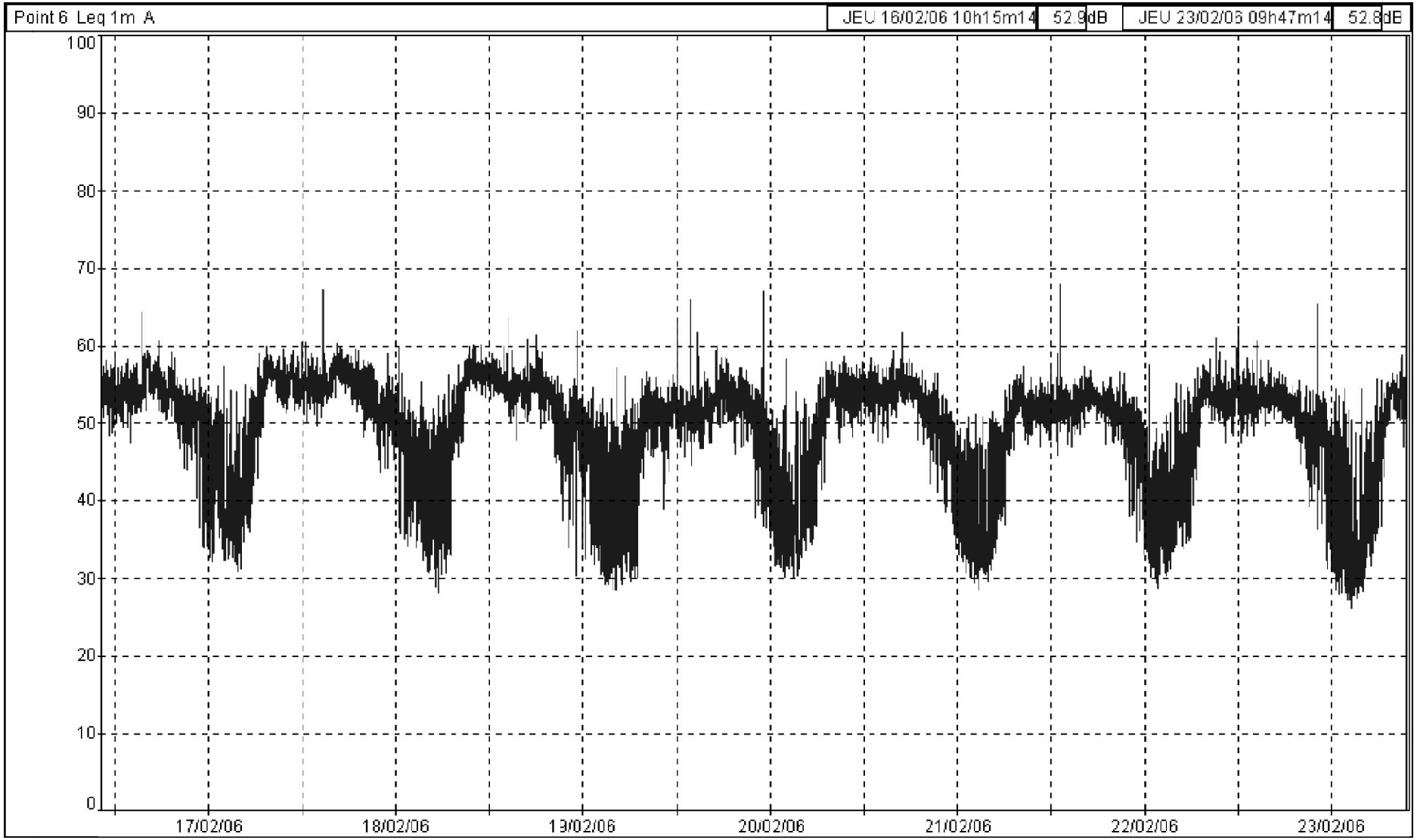

Point 1 Leq 1m A
LUN 20/02/06 11h06m49
56.4dB
LUN 27/02/06 09h51m49
63.6dB
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
21/02/06
22/02/06
23/02/06
24/02/06
25/02/06
26/02/06
27/02/06

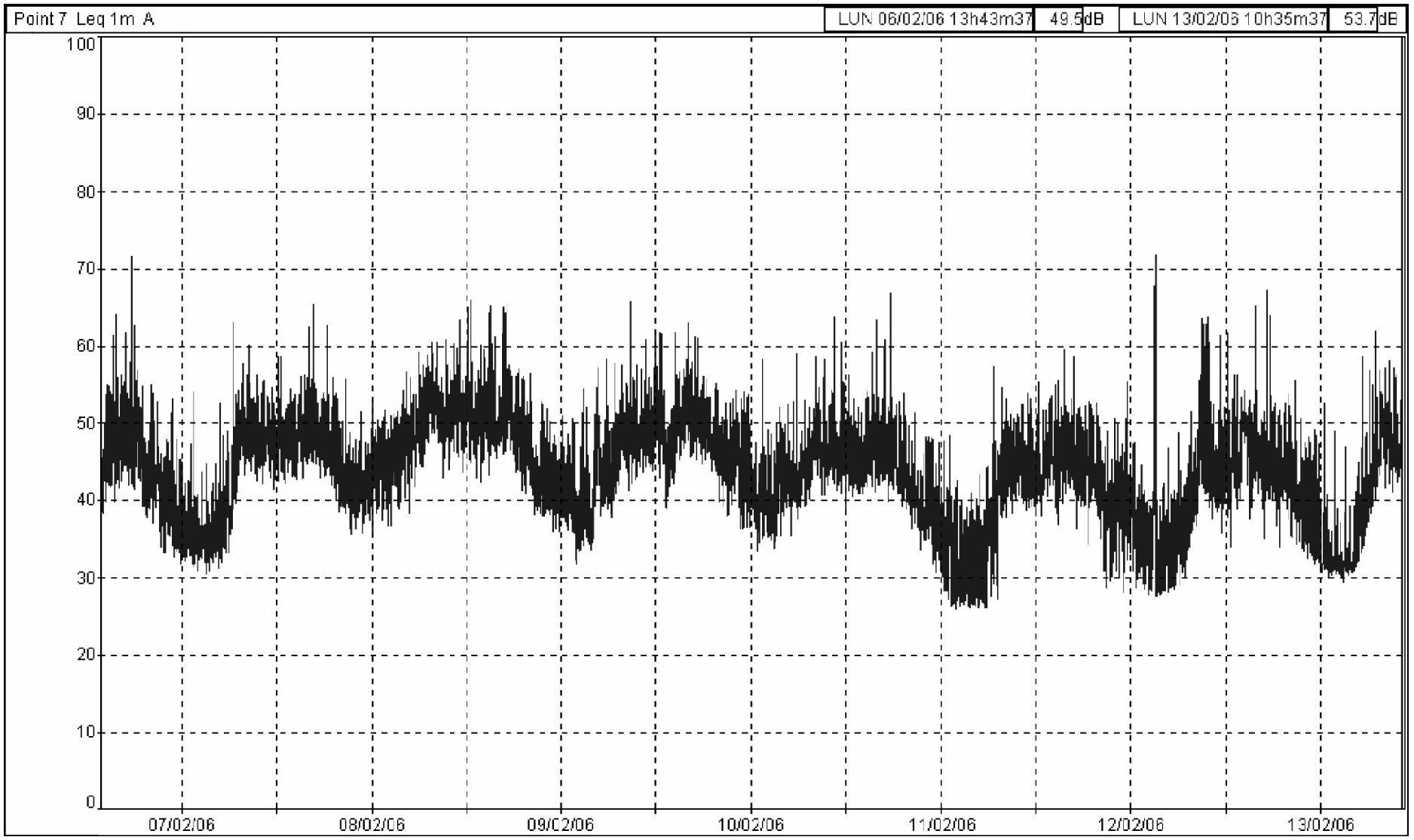

Point 2 Leq 1m A
JEU 16/02/06 11h46m42
67.1dB
JEU 23/02/06 10h37m42
78.5dB
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
17/02/06
18/02/06
19/02/06
20/02/06
21/02/06
22/02/06
23/02/06

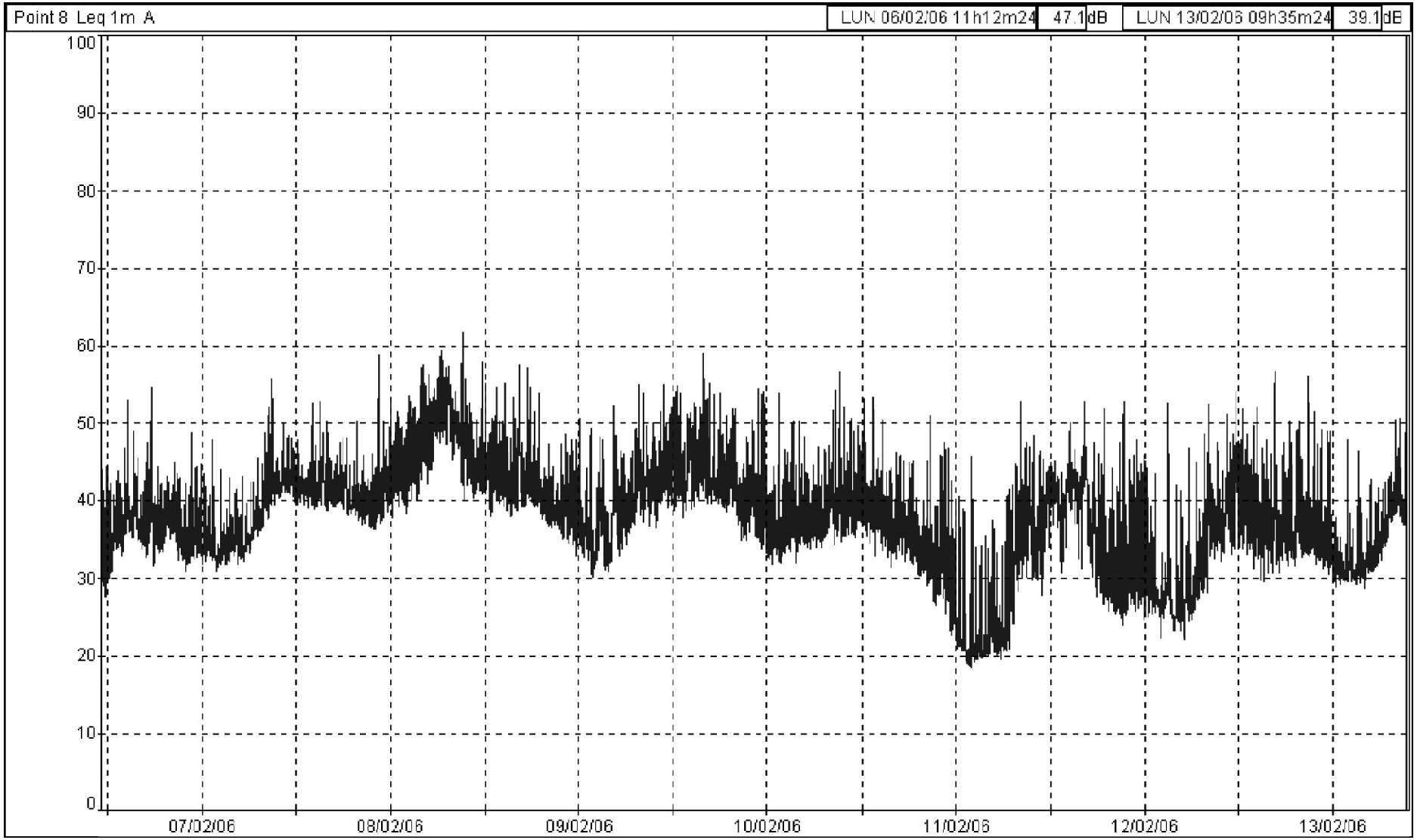

Point 3 Leq 1m A
JEU 16/02/06 13h01m21
46.1dB
JEU 23/02/06 10h07m21
46.5dB
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
17/02/06
18/02/06
19/02/06
20/02/06
21/02/06
22/02/06
23/02/06

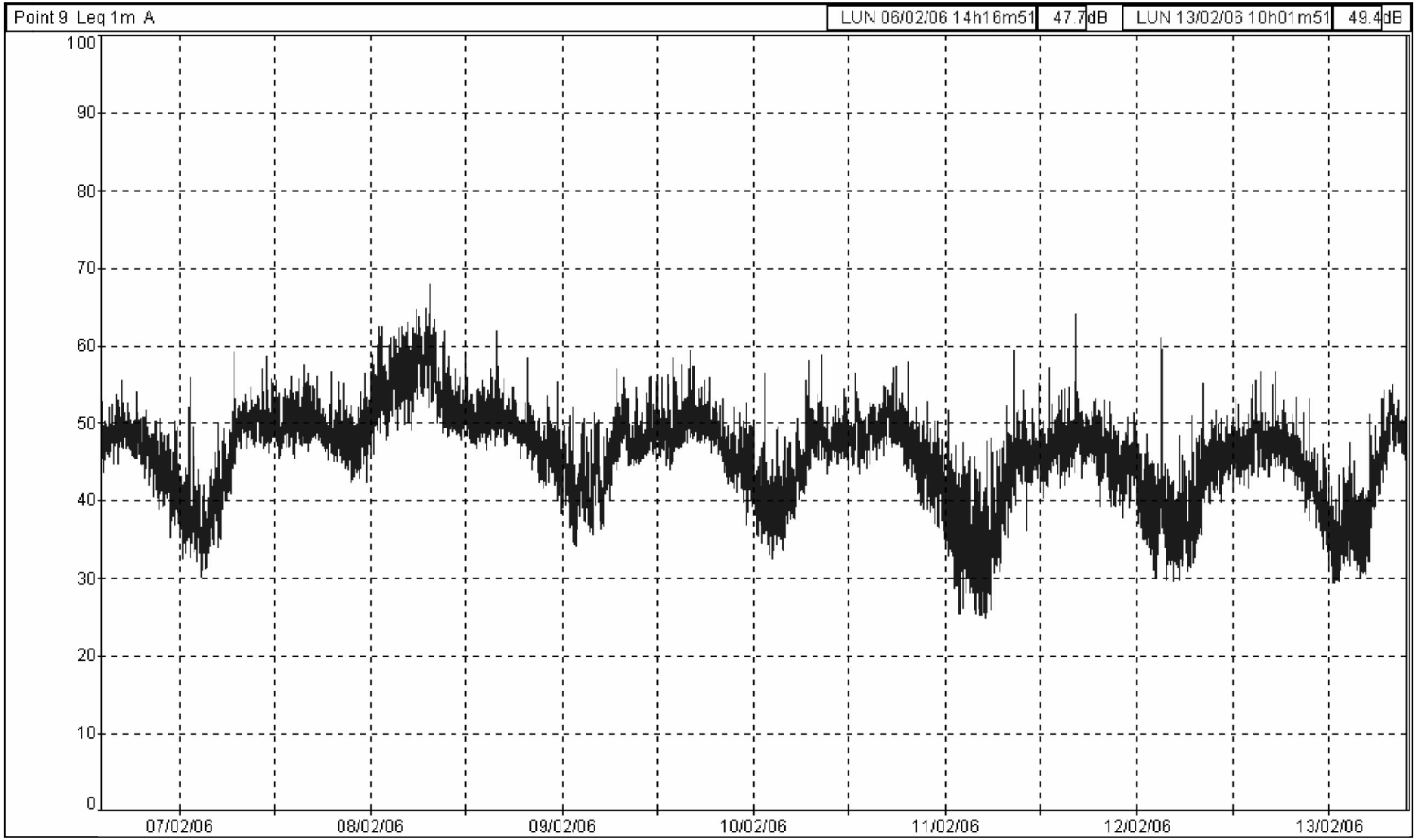

Point 4 Leq 1m A
JEU 16/02/06 10h54m12
66.8dB
JEU 23/02/06 09h58m12
61.4dB
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
17/02/06
18/02/06
19/02/06
20/02/06
21/02/06
22/02/06
23/02/06

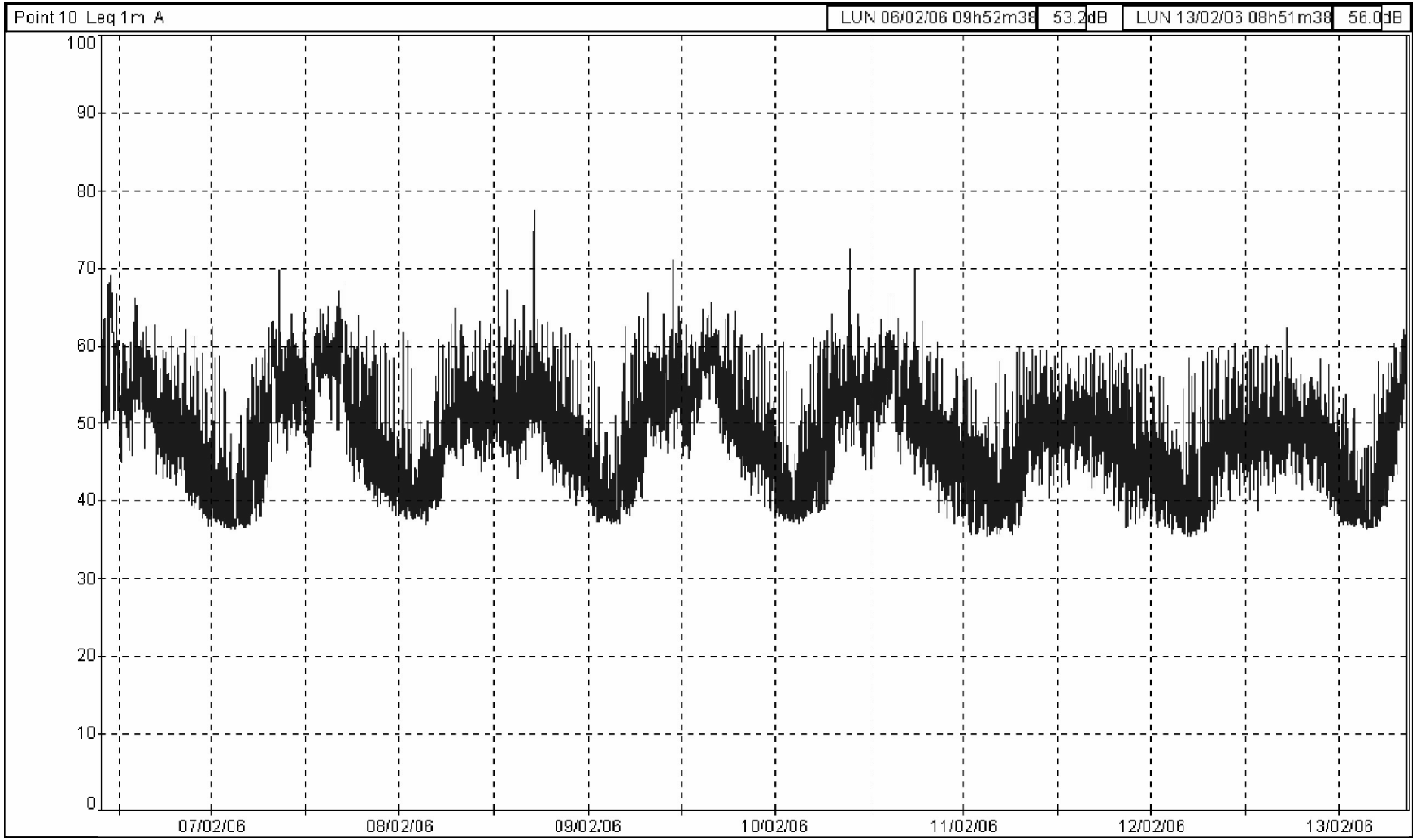

Point 5 Leq 1m A
LUN 06/02/06 10h25m14
42.3dB
LUN 13/02/06 09h16m14
48.8dB
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
07/02/06
08/02/06
09/02/06
10/02/06
11/02/06
12/02/06
13/02/06

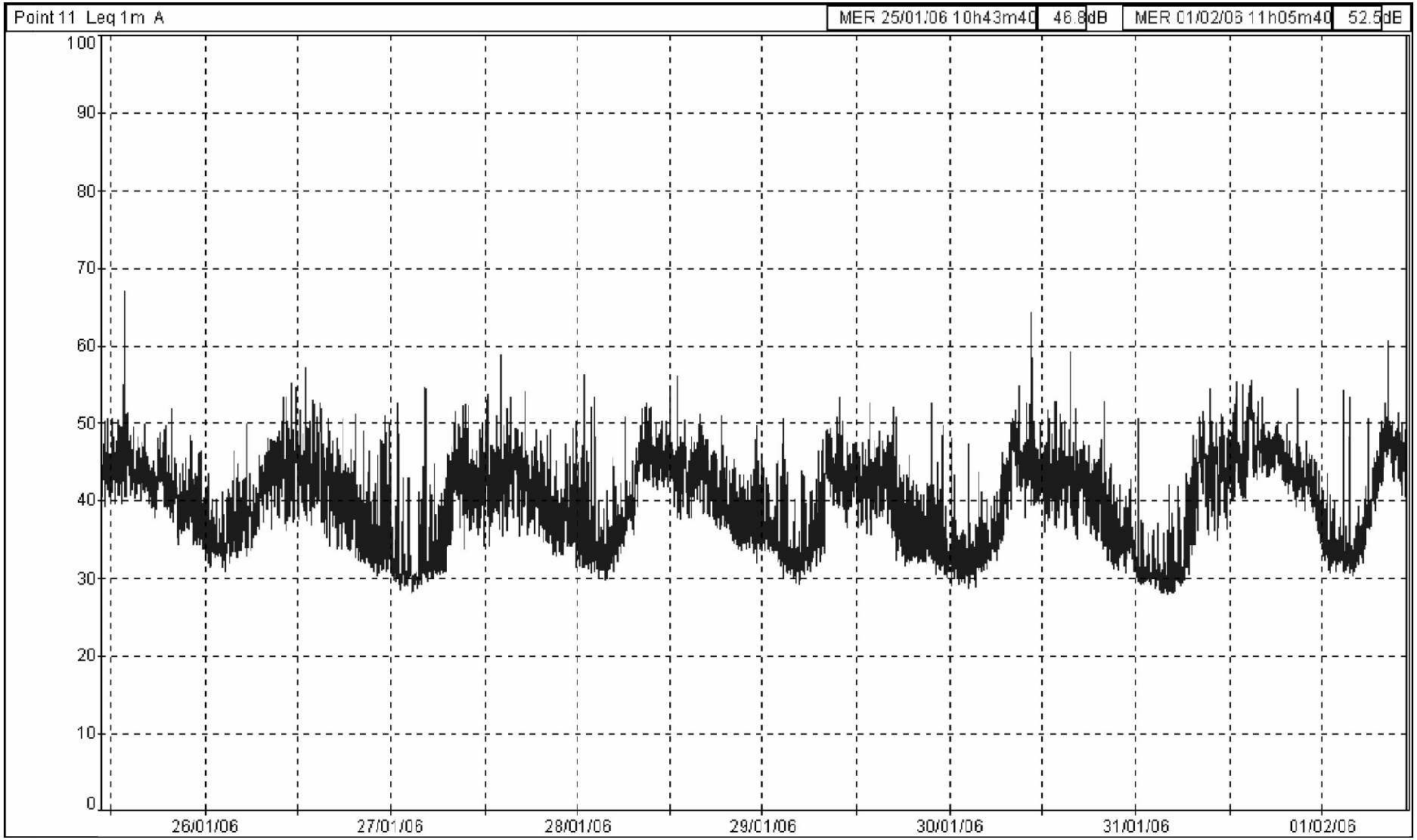

Point 6 Leq 1m A
JEU 16/02/06 10h15m14
52.9dB
JEU 23/02/06 09h47m14
52.8dB
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
17/02/06
18/02/06
19/02/06
20/02/06
21/02/06
22/02/06
23/02/06

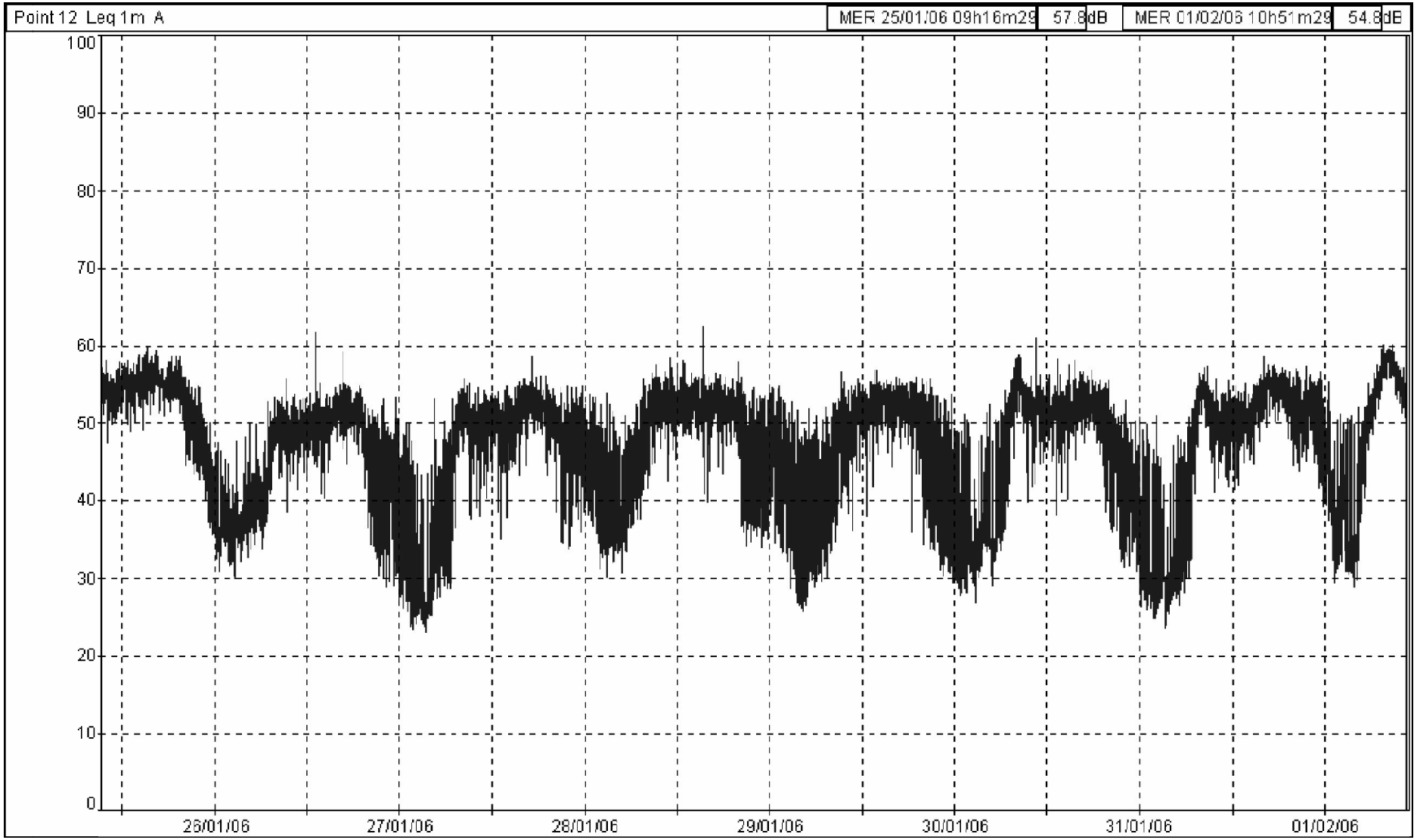

Point 7 Leq 1m A
LUN 06/02/06 13h43m37
49.5dB
LUN 13/02/06 10h35m37
53.7dB
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
07/02/06
08/02/06
09/02/06
10/02/06
11/02/06
12/02/06
13/02/06

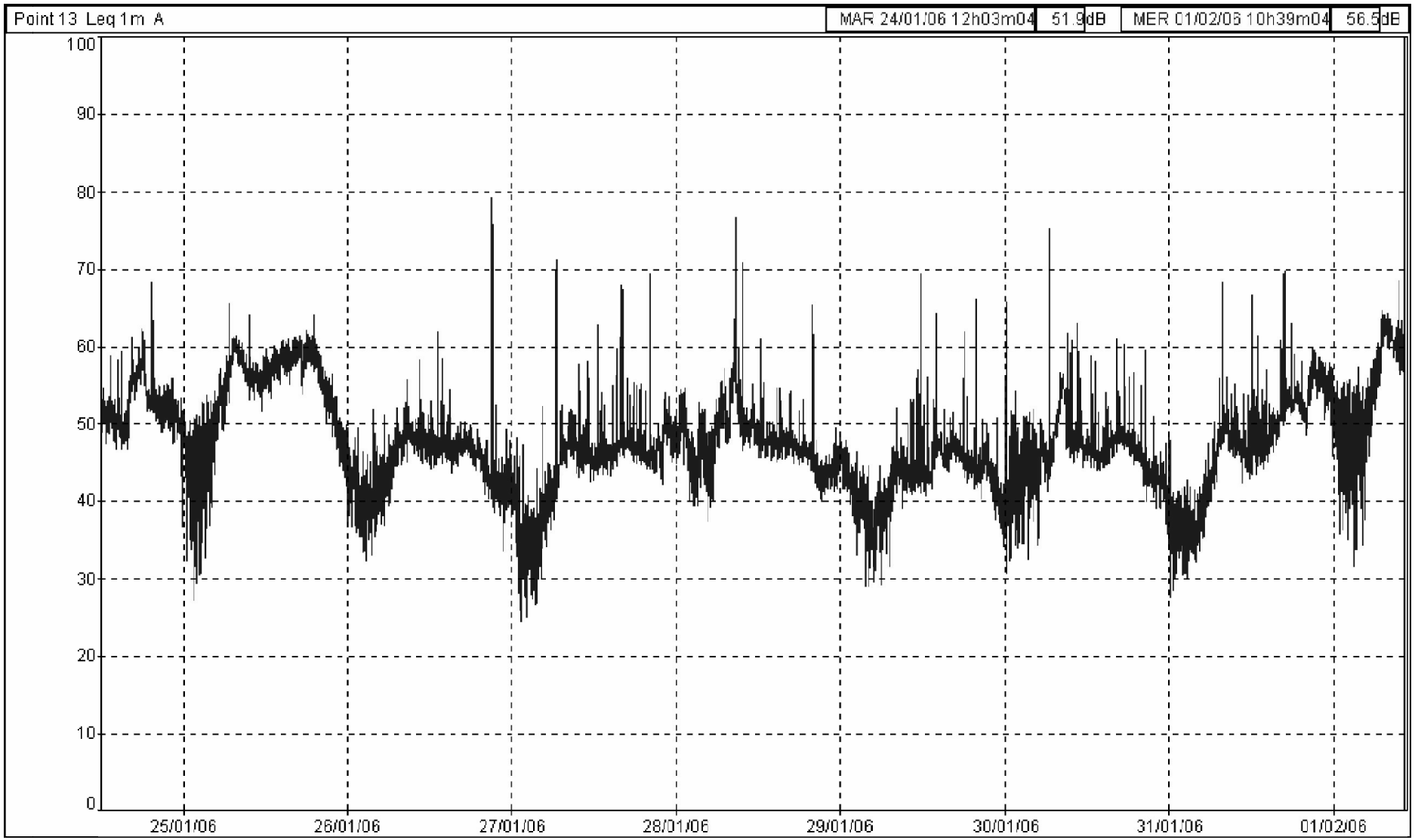

Point 8 Leq 1m A
LUN 06/02/06 11h12m24
47.1 dB
LUN 13/02/06 09h35m24
39.1 dB
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
07/02/06
08/02/06
09/02/06
10/02/06
11/02/06
12/02/06
13/02/06

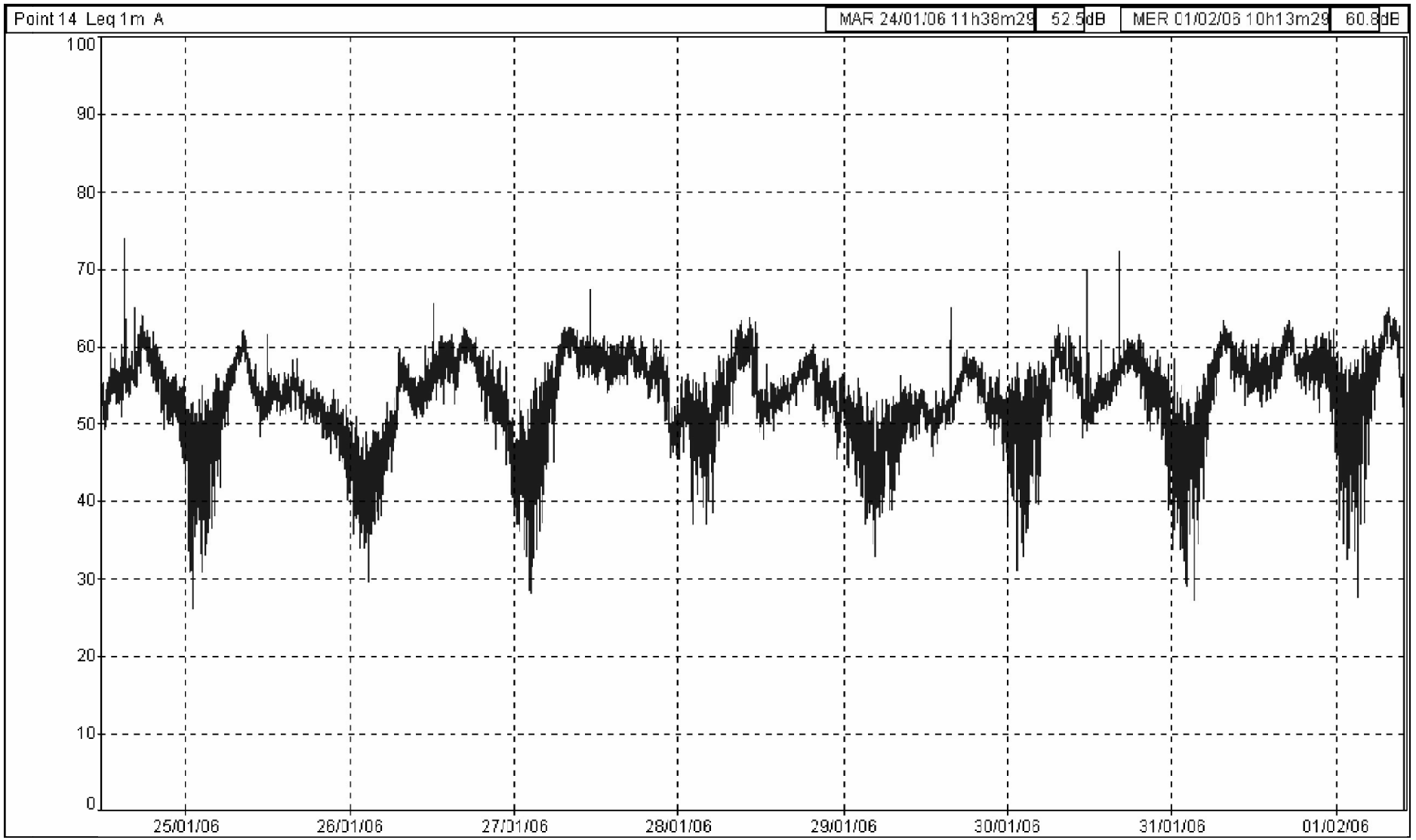

Point 9 Leq 1m A
LUN 06/02/06 14h16m51
47.7dB
LUN 13/02/06 10h01m51
49.4dB
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
07/02/06
08/02/06
09/02/06
10/02/06
11/02/06
12/02/06
13/02/06


Point 10 Leq 1m A
LUN 06/02/06 09h52m38
53.2dB
LUN 13/02/06 08h51m38
56.0dB
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
07/02/06
08/02/06
09/02/06
10/02/06
11/02/06
12/02/06
13/02/06

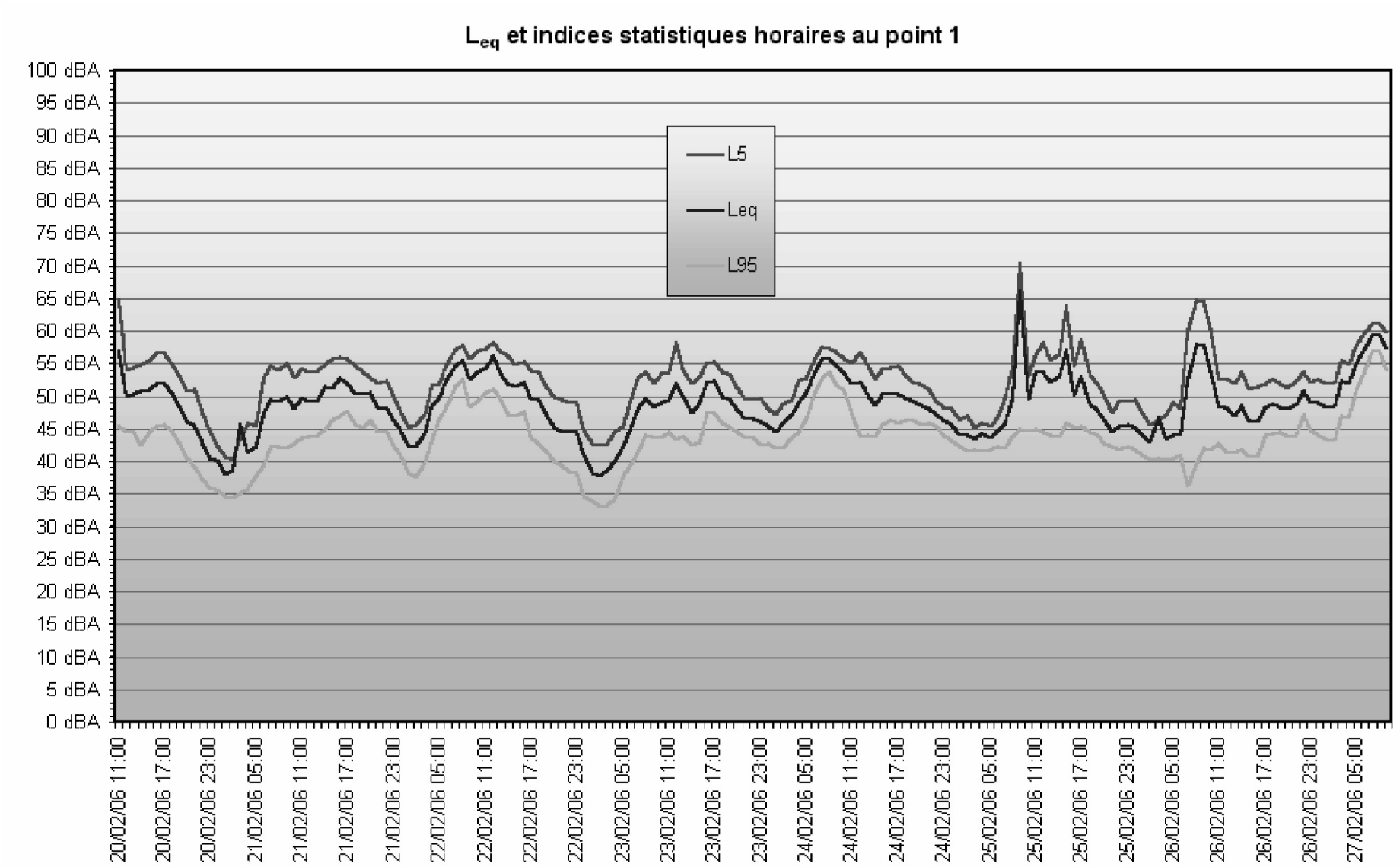

Point 11 Leq 1m A
MER 25/01/06 10h43m40
46.8dB
MER 01/02/06 11h05m40
52.5dB
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
26/01/06
27/01/06
28/01/06
29/01/06
30/01/06
31/01/06
01/02/06

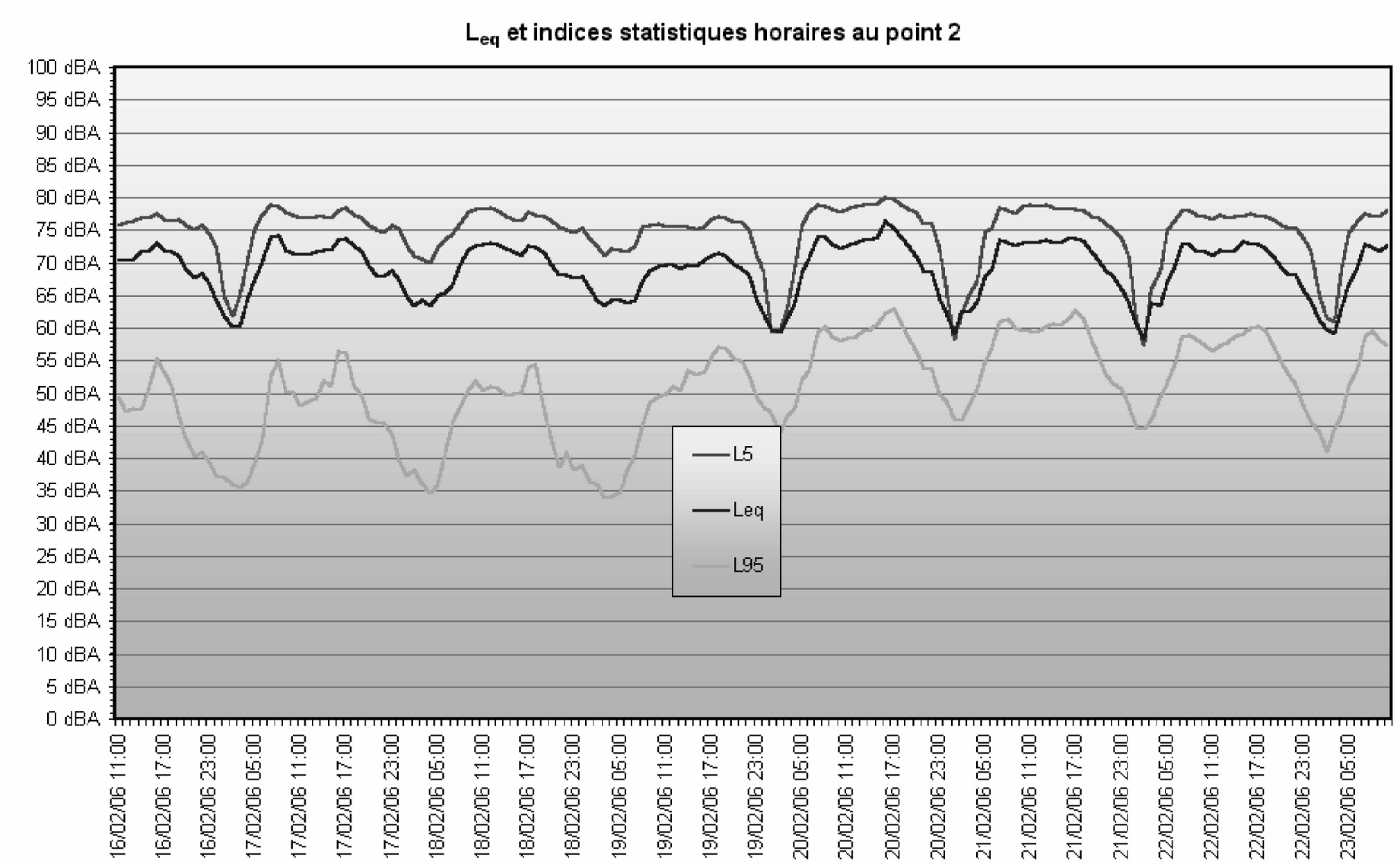

Point 12 Leq 1m A
MER 25/01/06 09h16m29
57.8dB
MER 01/02/06 10h51m29
54.8dB
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
26/01/06
27/01/06
28/01/06
29/01/06
30/01/06
31/01/06
01/02/06

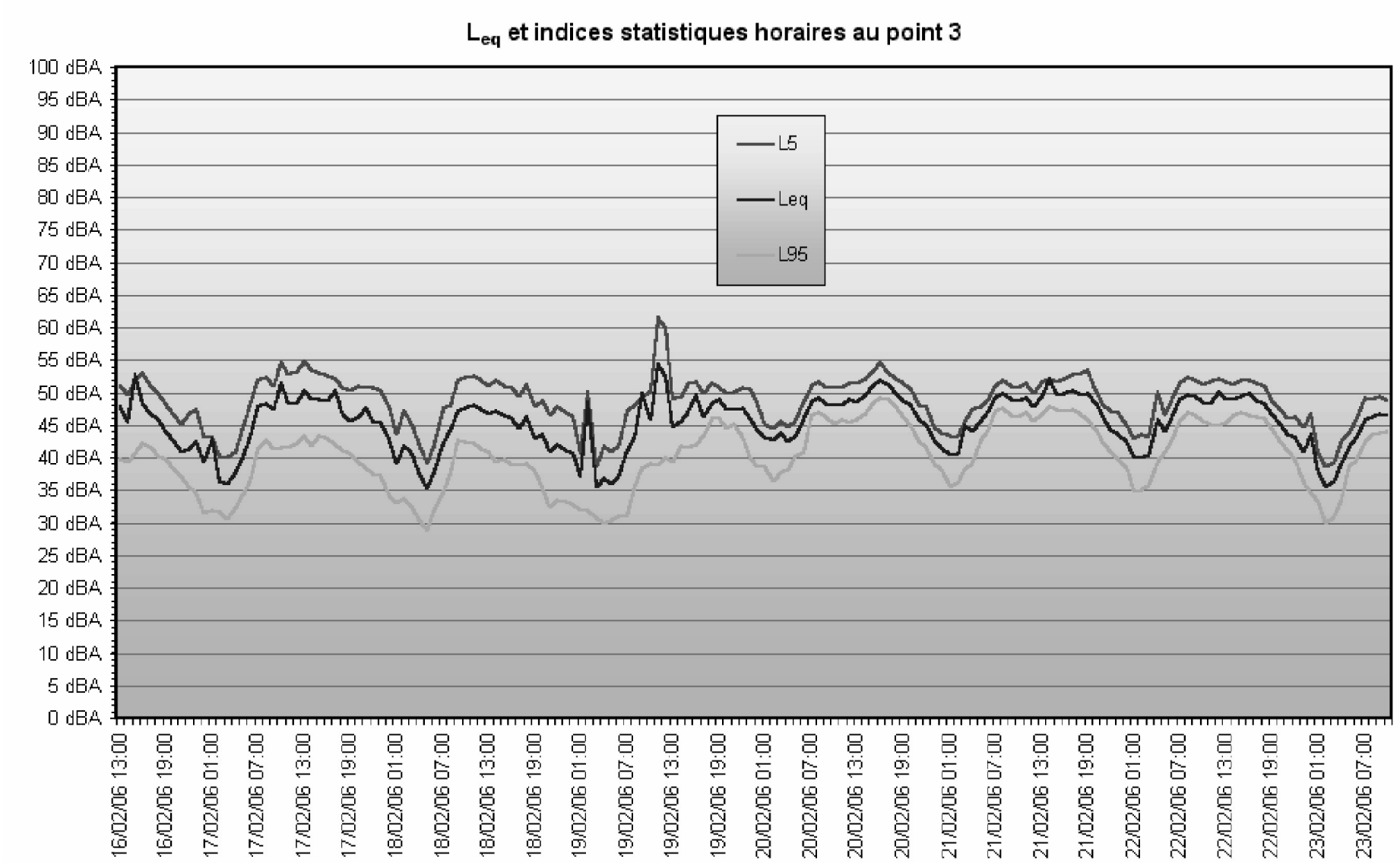

Point 13 Leq 1m A
MAR 24/01/06 12h03m04
51.9dB
MER 01/02/06 10h39m04
56.5dB
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
25/01/06
26/01/06
27/01/06
28/01/06
29/01/06
30/01/06
31/01/06
01/02/06

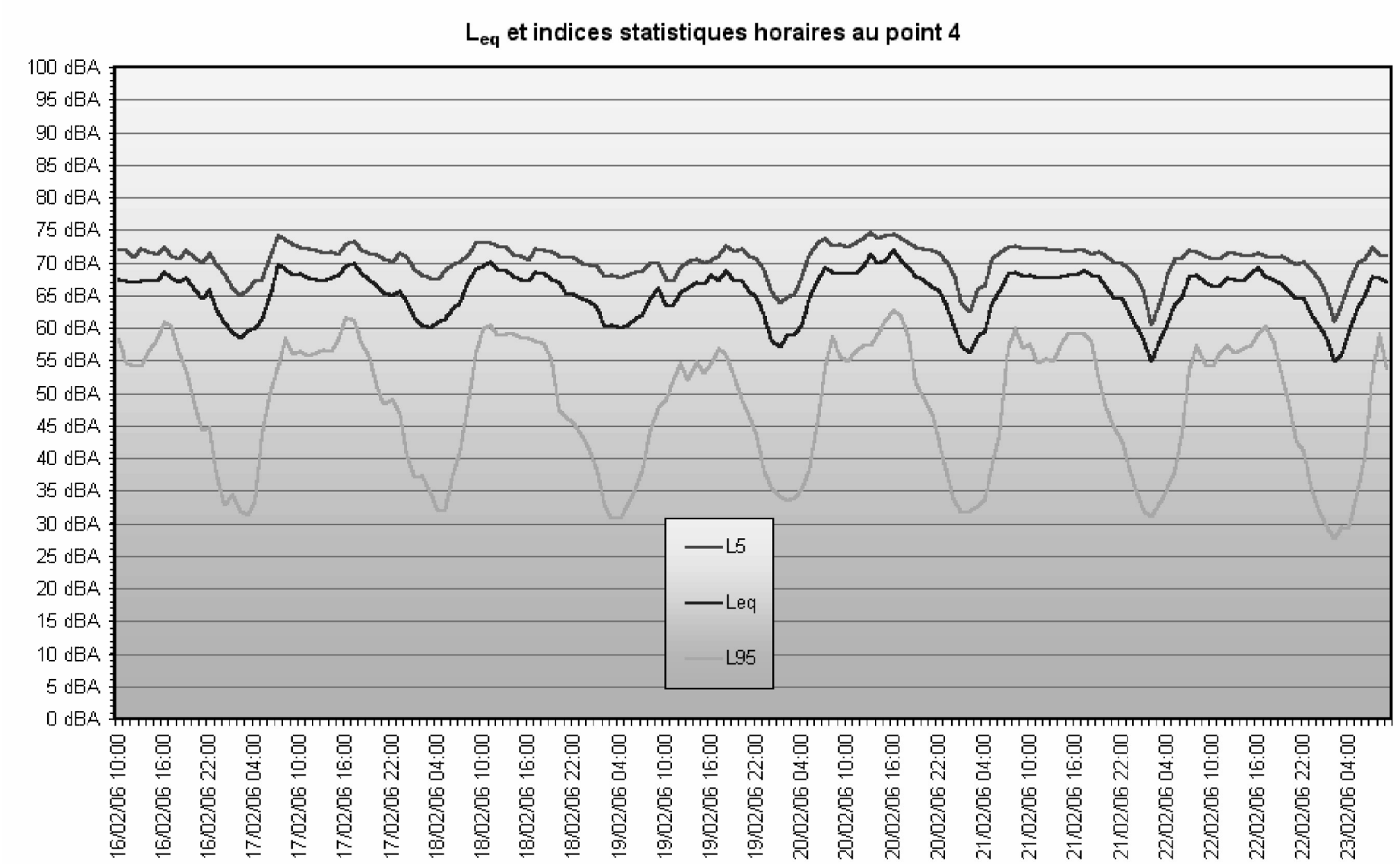

Point 14 Leq 1m A
MAR 24/01/06 11h38m29
52.5dB
MER 01/02/06 10h13m29
60.8dB
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
25/01/06
26/01/06
27/01/06
28/01/06
29/01/06
30/01/06
31/01/06
01/02/06

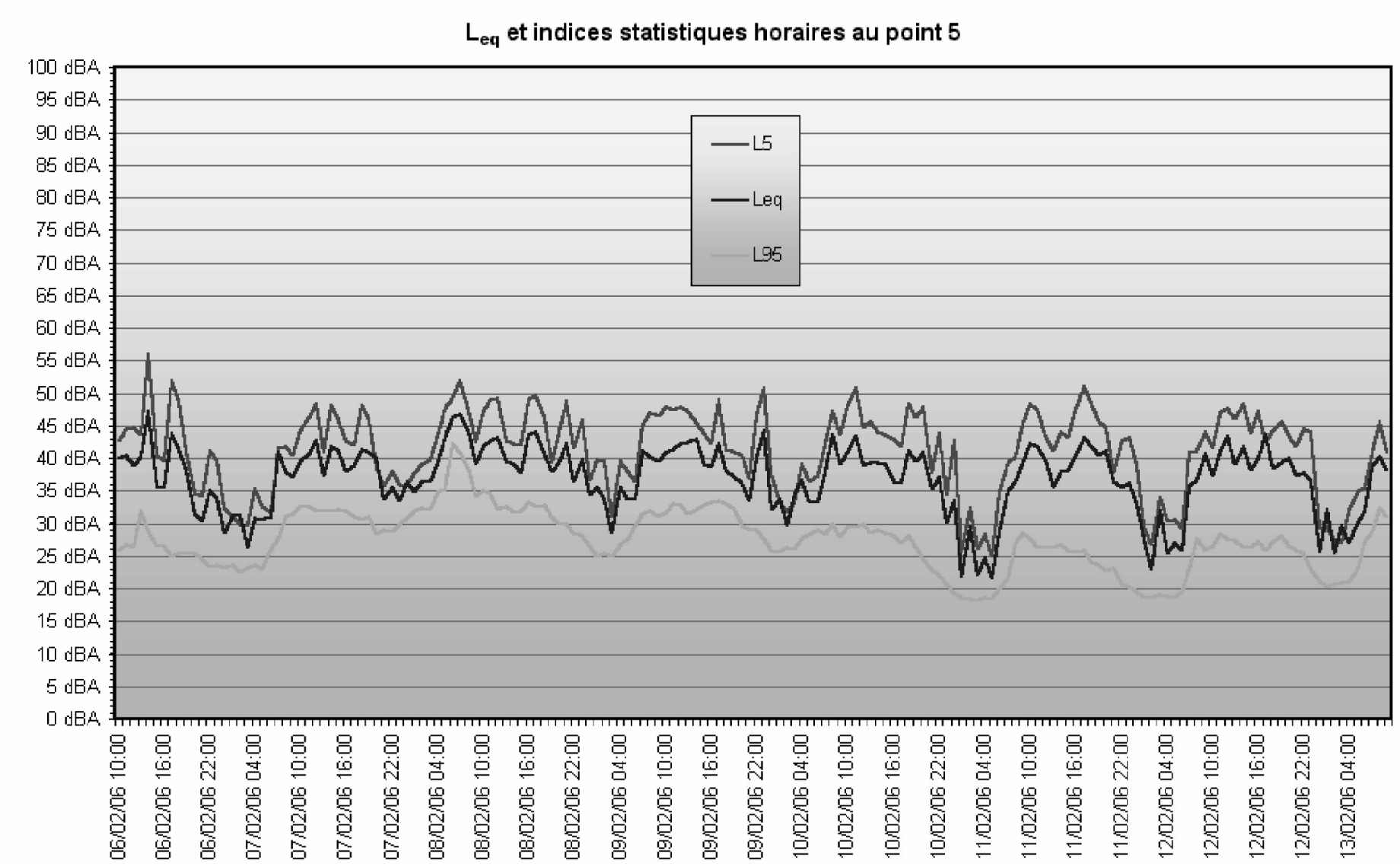
ANNEXE 3 : COURBES L_{eq}, L_{95} ET L_5 HORAIRES

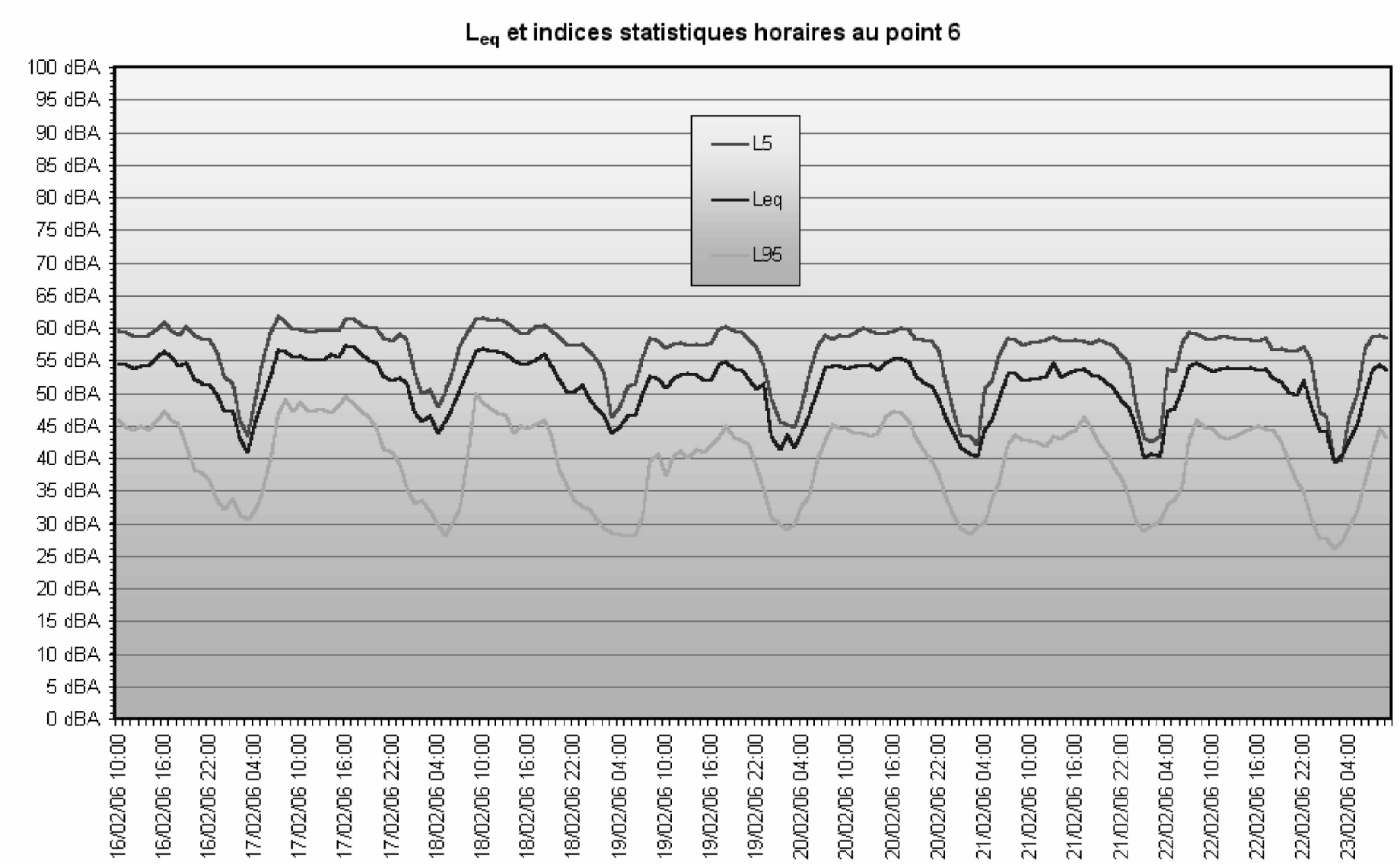

L_{eq} et indices statistiques horaires au point 1
100 dBA
95 dBA
90 dBA
85 dBA
80 dBA
75 dBA
70 dBA
65 dBA
60 dBA
55 dBA
50 dBA
45 dBA
40 dBA
35 dBA
30 dBA
25 dBA
20 dBA
15 dBA
10 dBA
5 dBA
0 dBA
L5
Leq
L95
20/02/06 11:00
20/02/06 17:00
20/02/06 23:00
21/02/06 05:00
21/02/06 11:00
21/02/06 17:00
21/02/06 23:00
22/02/06 05:00
22/02/06 11:00
22/02/06 17:00
22/02/06 23:00
23/02/06 05:00
23/02/06 11:00
23/02/06 17:00
23/02/06 23:00
24/02/06 05:00
24/02/06 11:00
24/02/06 17:00
24/02/06 23:00
25/02/06 05:00
25/02/06 11:00
25/02/06 17:00
25/02/06 23:00
26/02/06 05:00
26/02/06 11:00
26/02/06 17:00
26/02/06 23:00
27/02/06 05:00

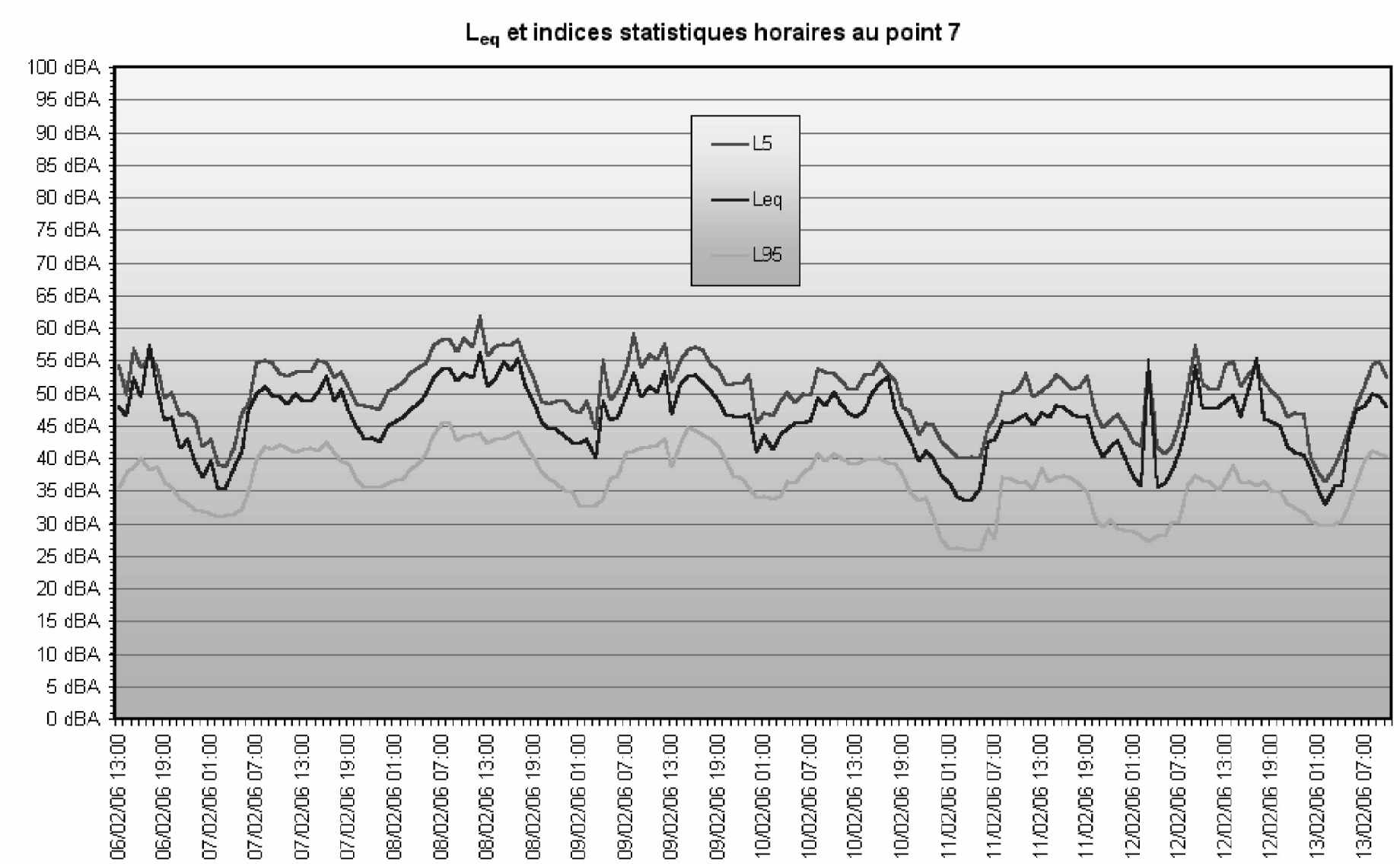

L_{eq} et indices statistiques horaires au point 2
100 dBA
95 dBA
90 dBA
85 dBA
80 dBA
75 dBA
70 dBA
65 dBA
60 dBA
55 dBA
50 dBA
45 dBA
40 dBA
35 dBA
30 dBA
25 dBA
20 dBA
15 dBA
10 dBA
5 dBA
0 dBA
L5
Leq
L95
16/02/06 11:00
16/02/06 17:00
16/02/06 23:00
17/02/06 05:00
17/02/06 11:00
17/02/06 17:00
17/02/06 23:00
18/02/06 05:00
18/02/06 11:00
18/02/06 17:00
18/02/06 23:00
19/02/06 05:00
19/02/06 11:00
19/02/06 17:00
19/02/06 23:00
20/02/06 05:00
20/02/06 11:00
20/02/06 17:00
20/02/06 23:00
21/02/06 05:00
21/02/06 11:00
21/02/06 17:00
21/02/06 23:00
22/02/06 05:00
22/02/06 11:00
22/02/06 17:00
22/02/06 23:00
23/02/06 05:00

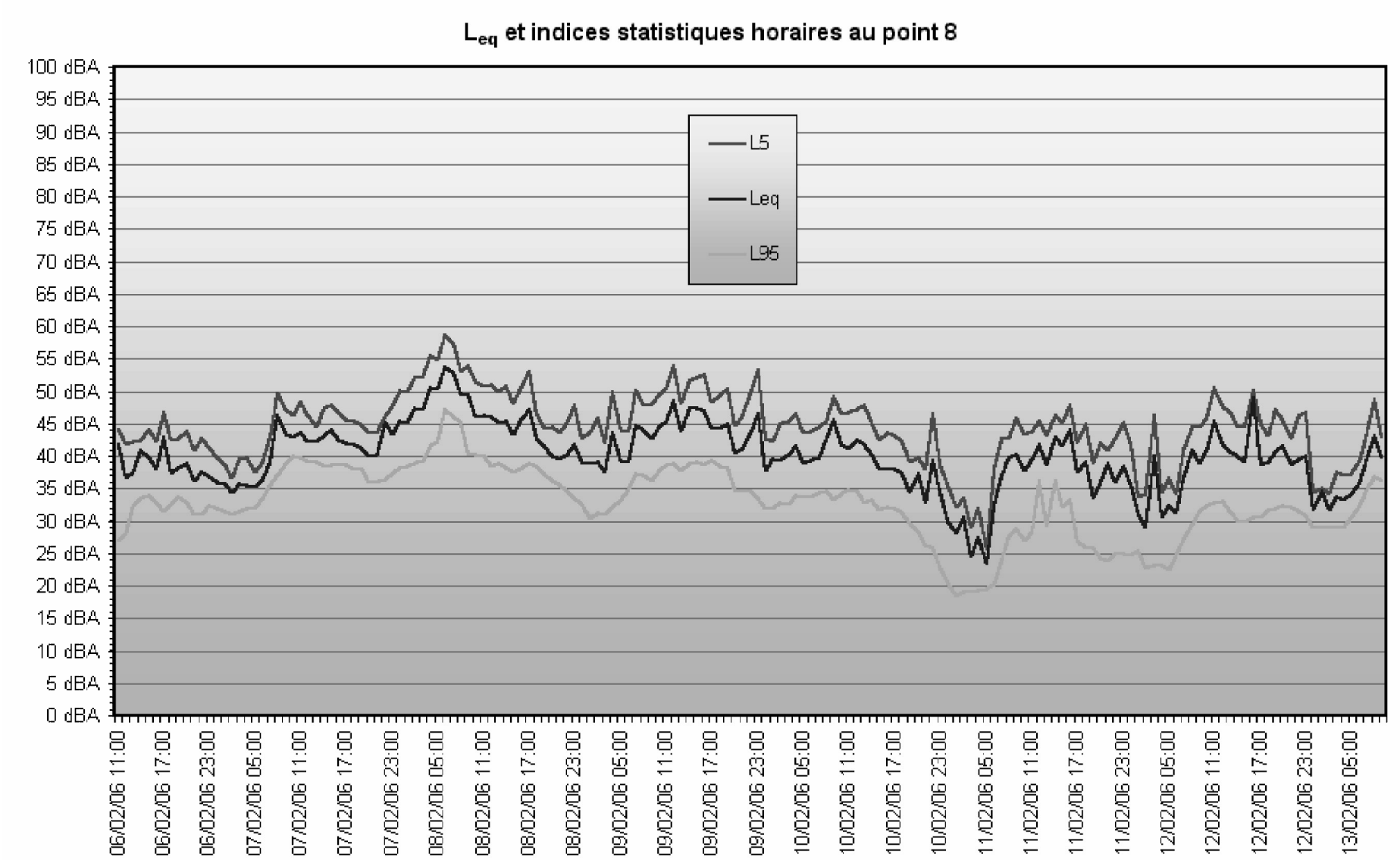

L_{eq} et indices statistiques horaires au point 3
100 dBA
95 dBA
90 dBA
85 dBA
80 dBA
75 dBA
70 dBA
65 dBA
60 dBA
55 dBA
50 dBA
45 dBA
40 dBA
35 dBA
30 dBA
25 dBA
20 dBA
15 dBA
10 dBA
5 dBA
0 dBA
L5
Leq
L95
16/02/06 13:00
16/02/06 19:00
17/02/06 01:00
17/02/06 07:00
17/02/06 13:00
17/02/06 19:00
18/02/06 01:00
18/02/06 07:00
18/02/06 13:00
18/02/06 19:00
19/02/06 01:00
19/02/06 07:00
19/02/06 13:00
19/02/06 19:00
20/02/06 01:00
20/02/06 07:00
20/02/06 13:00
20/02/06 19:00
21/02/06 01:00
21/02/06 07:00
21/02/06 13:00
21/02/06 19:00
22/02/06 01:00
22/02/06 07:00
22/02/06 13:00
22/02/06 19:00
23/02/06 01:00
23/02/06 07:00

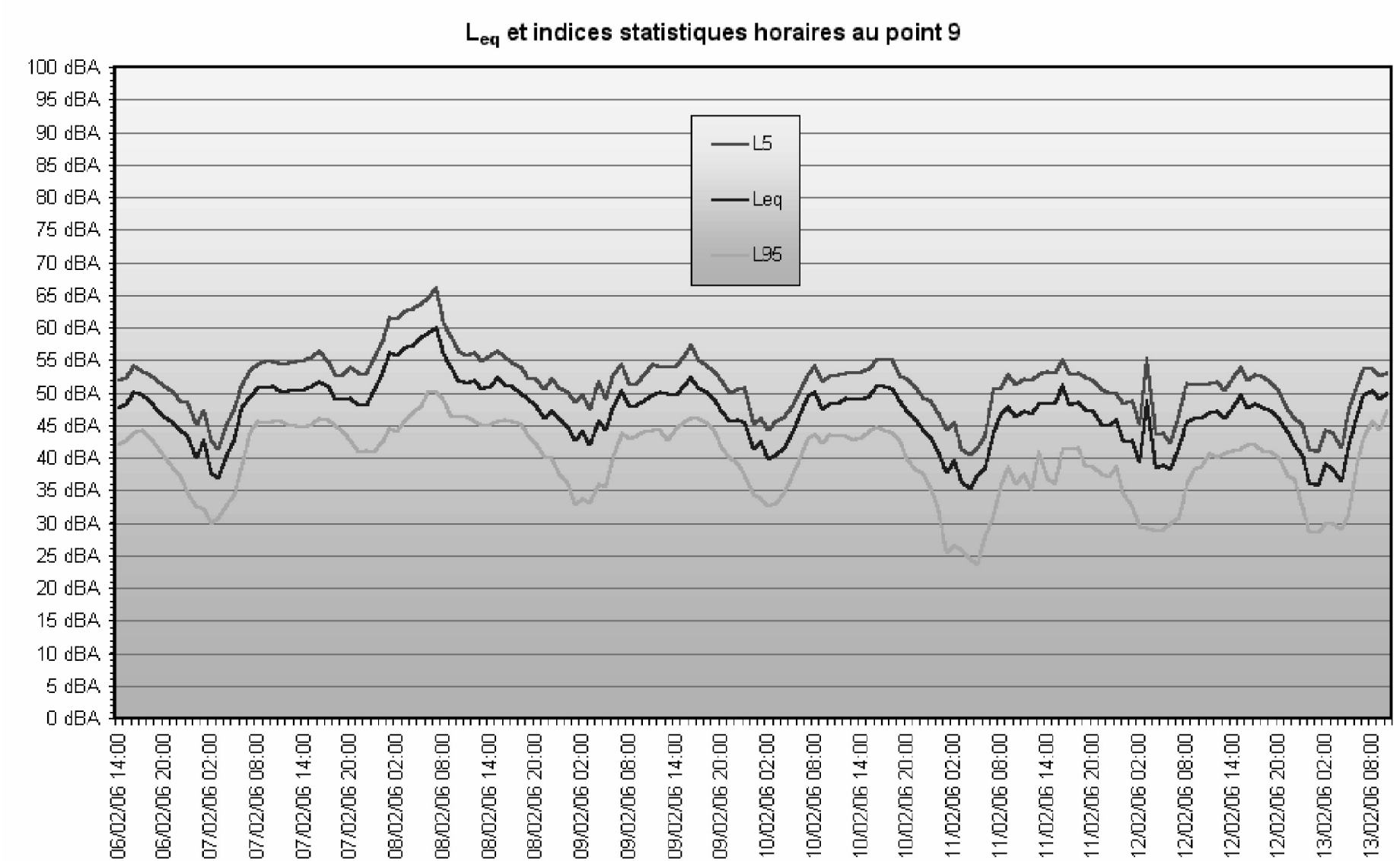

L_{eq} et indices statistiques horaires au point 4
100 dBA
95 dBA
90 dBA
85 dBA
80 dBA
75 dBA
70 dBA
65 dBA
60 dBA
55 dBA
50 dBA
45 dBA
40 dBA
35 dBA
30 dBA
25 dBA
20 dBA
15 dBA
10 dBA
5 dBA
0 dBA
L5
Leq
L95
16/02/06 10:00
16/02/06 16:00
16/02/06 22:00
17/02/06 04:00
17/02/06 10:00
17/02/06 16:00
17/02/06 22:00
18/02/06 04:00
18/02/06 10:00
18/02/06 16:00
18/02/06 22:00
19/02/06 04:00
19/02/06 10:00
19/02/06 16:00
19/02/06 22:00
20/02/06 04:00
20/02/06 10:00
20/02/06 16:00
20/02/06 22:00
21/02/06 04:00
21/02/06 10:00
21/02/06 16:00
21/02/06 22:00
22/02/06 04:00
22/02/06 10:00
22/02/06 16:00
22/02/06 22:00
23/02/06 04:00

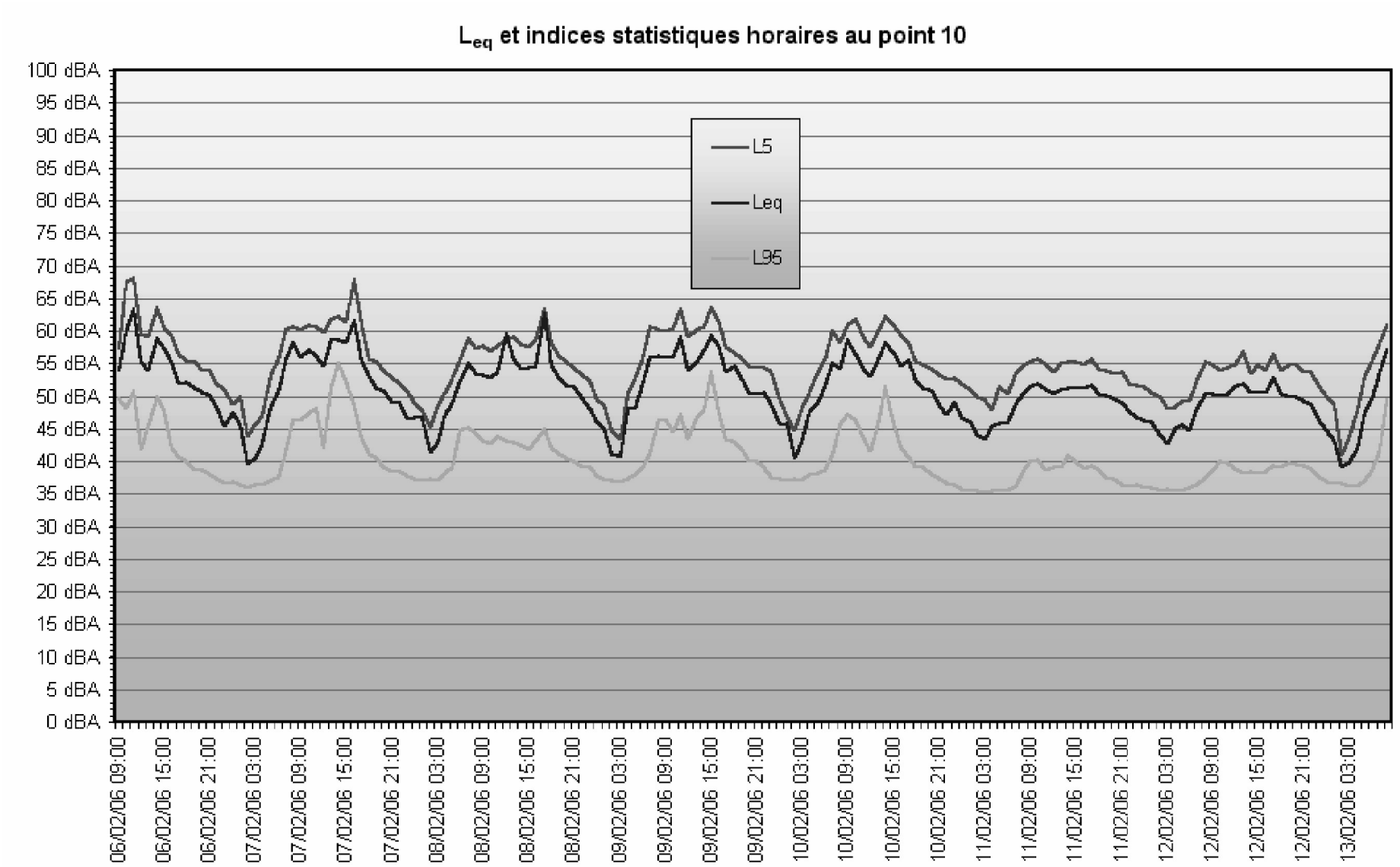

L_{eq} et indices statistiques horaires au point 5
100 dBA
95 dBA
90 dBA
85 dBA
80 dBA
75 dBA
70 dBA
65 dBA
60 dBA
55 dBA
50 dBA
45 dBA
40 dBA
35 dBA
30 dBA
25 dBA
20 dBA
15 dBA
10 dBA
5 dBA
0 dBA
L5
Leq
L95
06/02/06 10:00
06/02/06 16:00
06/02/06 22:00
07/02/06 04:00
07/02/06 10:00
07/02/06 16:00
07/02/06 22:00
08/02/06 04:00
08/02/06 10:00
08/02/06 16:00
08/02/06 22:00
09/02/06 04:00
09/02/06 10:00
09/02/06 16:00
09/02/06 22:00
10/02/06 04:00
10/02/06 10:00
10/02/06 16:00
10/02/06 22:00
11/02/06 04:00
11/02/06 10:00
11/02/06 16:00
11/02/06 22:00
12/02/06 04:00
12/02/06 10:00
12/02/06 16:00
12/02/06 22:00
13/02/06 04:00

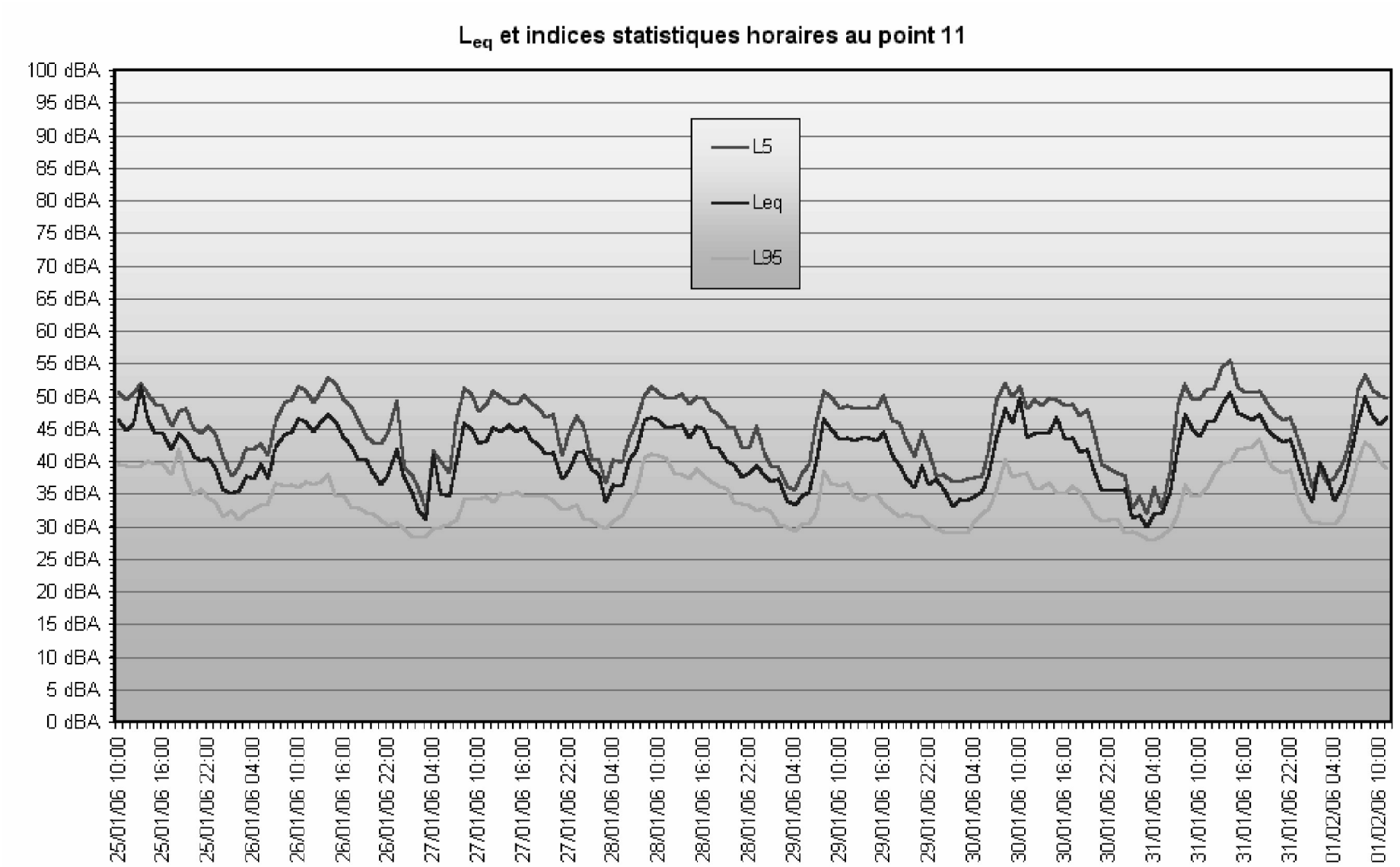

L_{eq} et indices statistiques horaires au point 6
100 dBA
95 dBA
90 dBA
85 dBA
80 dBA
75 dBA
70 dBA
65 dBA
60 dBA
55 dBA
50 dBA
45 dBA
40 dBA
35 dBA
30 dBA
25 dBA
20 dBA
15 dBA
10 dBA
5 dBA
0 dBA
L5
Leq
L95
16/02/06 10:00
16/02/06 16:00
16/02/06 22:00
17/02/06 04:00
17/02/06 10:00
17/02/06 16:00
17/02/06 22:00
18/02/06 04:00
18/02/06 10:00
18/02/06 16:00
18/02/06 22:00
19/02/06 04:00
19/02/06 10:00
19/02/06 16:00
19/02/06 22:00
20/02/06 04:00
20/02/06 10:00
20/02/06 16:00
20/02/06 22:00
21/02/06 04:00
21/02/06 10:00
21/02/06 16:00
21/02/06 22:00
22/02/06 04:00
22/02/06 10:00
22/02/06 16:00
22/02/06 22:00
23/02/06 04:00

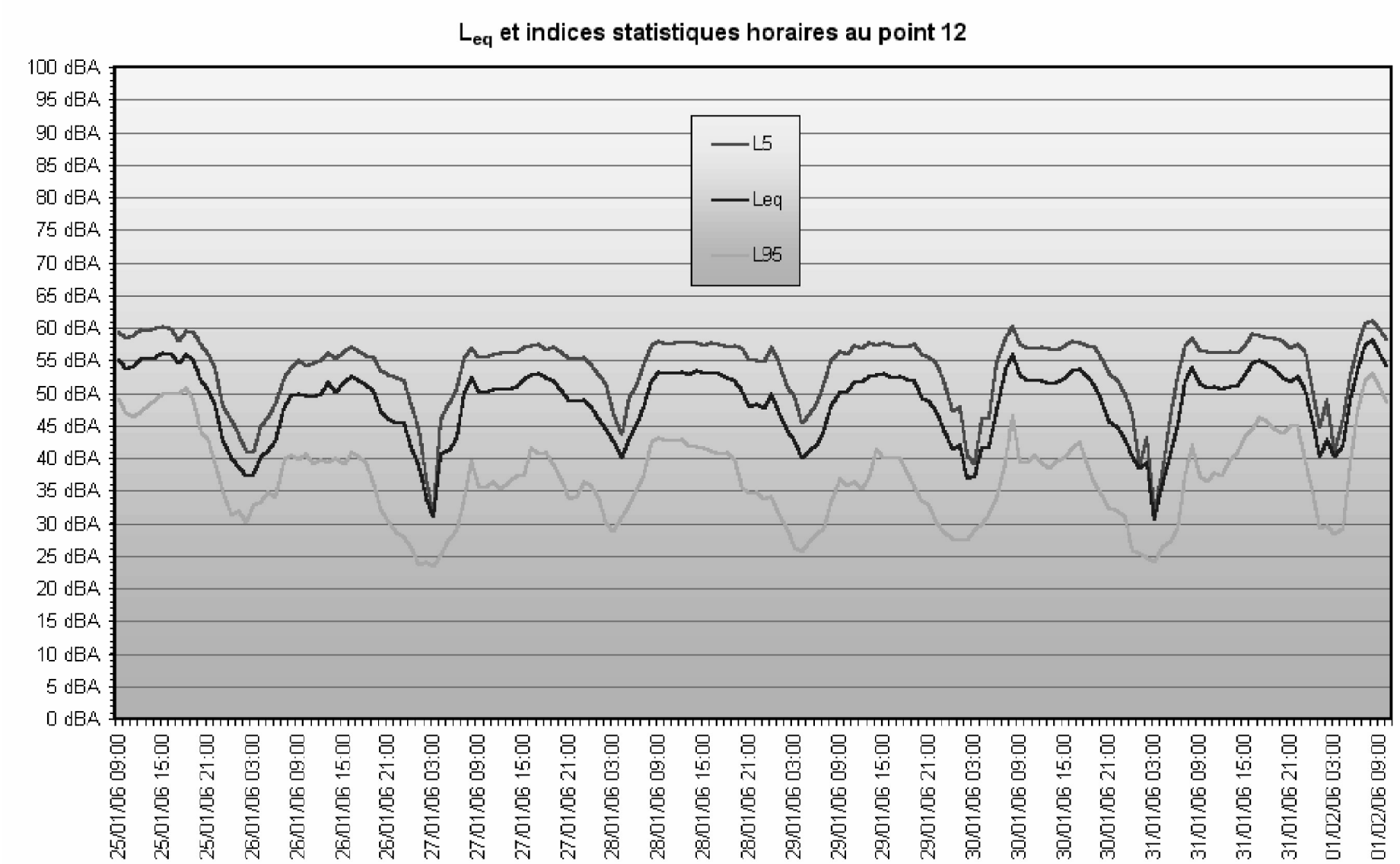

L_{eq} et indices statistiques horaires au point 7
100 dBA
95 dBA
90 dBA
85 dBA
80 dBA
75 dBA
70 dBA
65 dBA
60 dBA
55 dBA
50 dBA
45 dBA
40 dBA
35 dBA
30 dBA
25 dBA
20 dBA
15 dBA
10 dBA
5 dBA
0 dBA
L5
Leq
L95
06/02/06 13:00
06/02/06 19:00
07/02/06 01:00
07/02/06 07:00
07/02/06 13:00
07/02/06 19:00
08/02/06 01:00
08/02/06 07:00
08/02/06 13:00
08/02/06 19:00
09/02/06 01:00
09/02/06 07:00
09/02/06 13:00
09/02/06 19:00
10/02/06 01:00
10/02/06 07:00
10/02/06 13:00
10/02/06 19:00
11/02/06 01:00
11/02/06 07:00
11/02/06 13:00
11/02/06 19:00
12/02/06 01:00
12/02/06 07:00
12/02/06 13:00
12/02/06 19:00
13/02/06 01:00
13/02/06 07:00

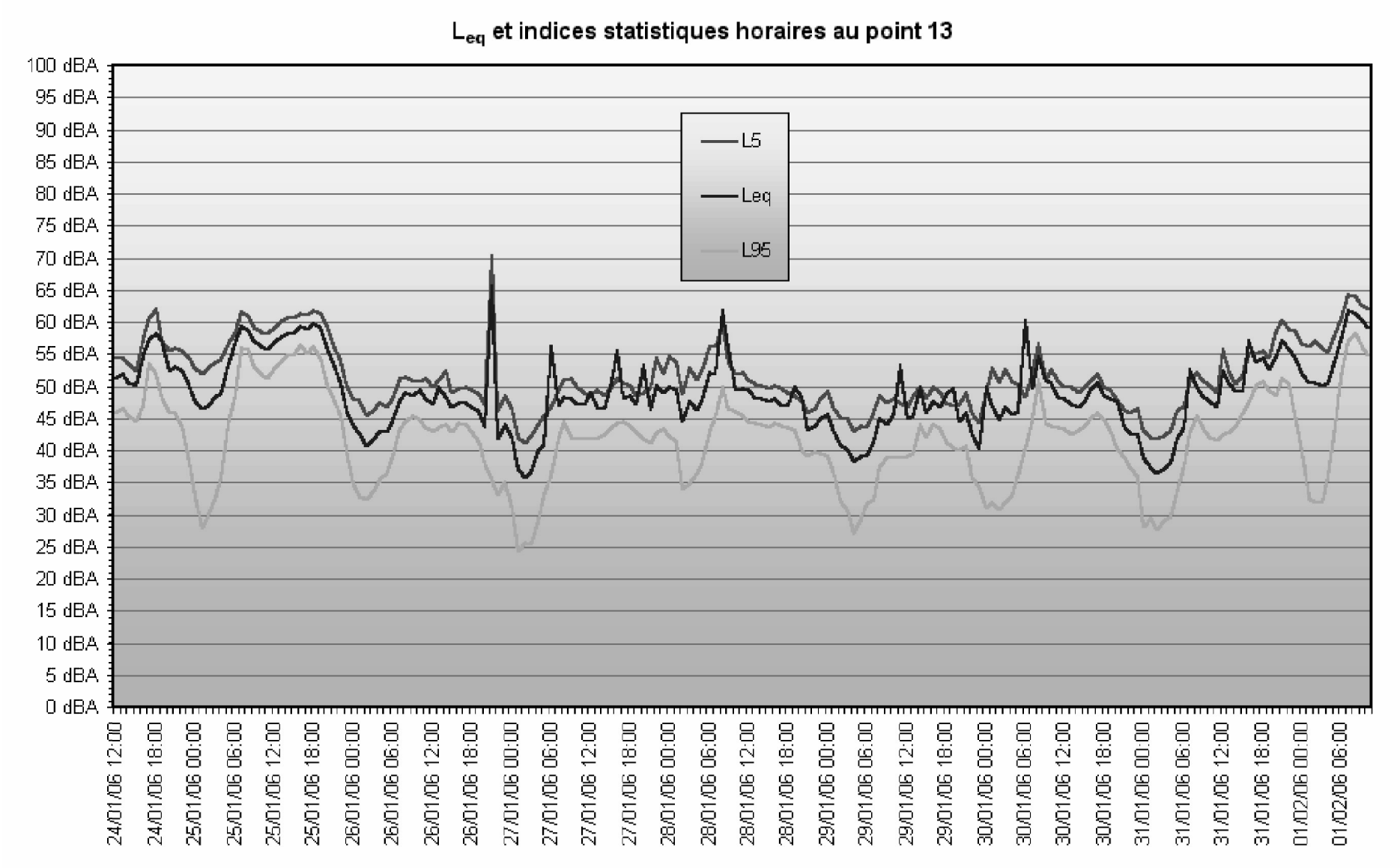

L_{eq} et indices statistiques horaires au point 8
100 dBA
95 dBA
90 dBA
85 dBA
80 dBA
75 dBA
70 dBA
65 dBA
60 dBA
55 dBA
50 dBA
45 dBA
40 dBA
35 dBA
30 dBA
25 dBA
20 dBA
15 dBA
10 dBA
5 dBA
0 dBA
L5
Leq
L95
06/02/06 11:00
06/02/06 17:00
06/02/06 23:00
07/02/06 05:00
07/02/06 11:00
07/02/06 17:00
07/02/06 23:00
08/02/06 05:00
08/02/06 11:00
08/02/06 17:00
08/02/06 23:00
09/02/06 05:00
09/02/06 11:00
09/02/06 17:00
09/02/06 23:00
10/02/06 05:00
10/02/06 11:00
10/02/06 17:00
10/02/06 23:00
11/02/06 05:00
11/02/06 11:00
11/02/06 17:00
11/02/06 23:00
12/02/06 05:00
12/02/06 11:00
12/02/06 17:00
12/02/06 23:00
13/02/06 05:00

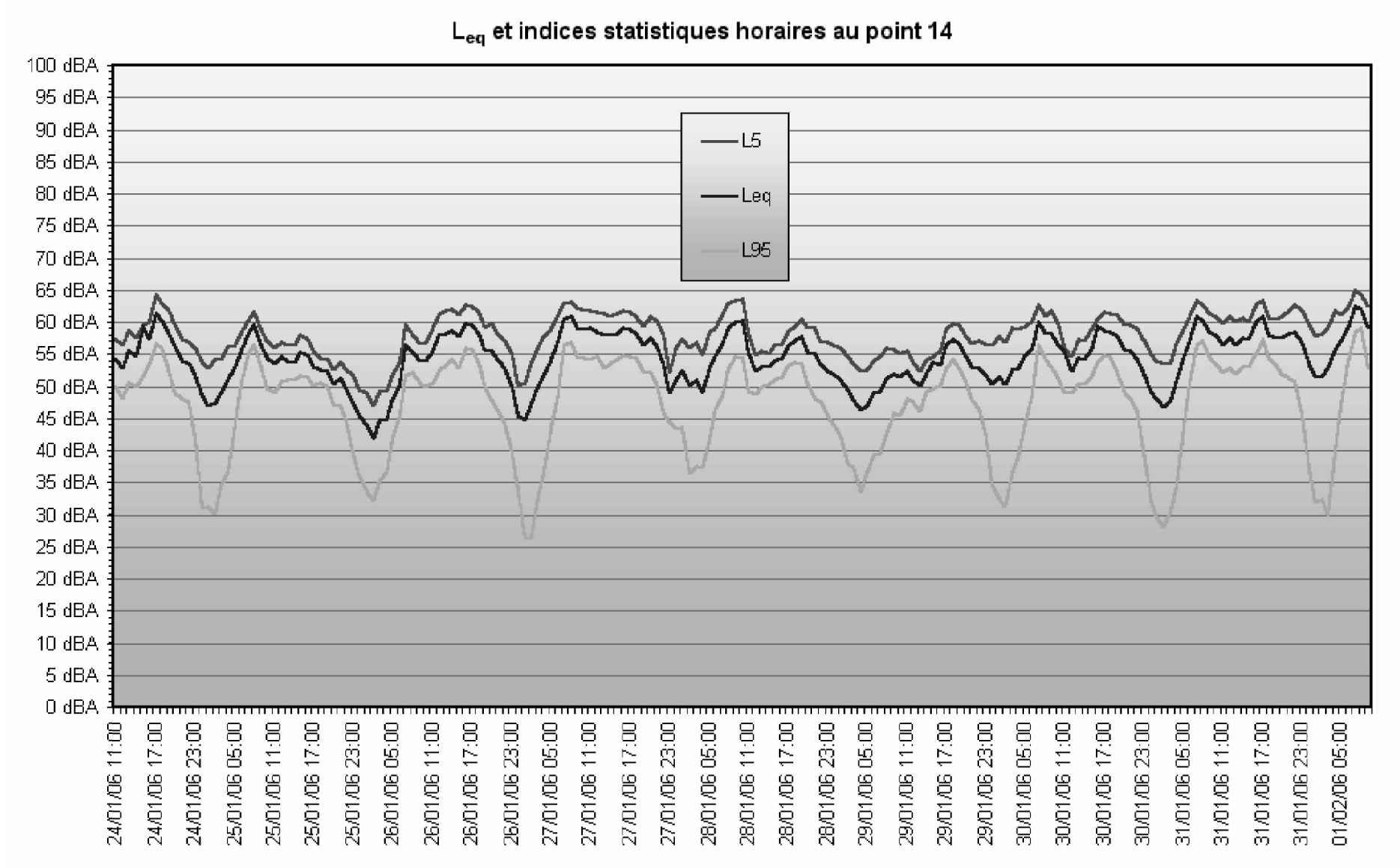

L_{eq} et indices statistiques horaires au point 9
L5
Leq
L95
100 dBA
95 dBA
90 dBA
85 dBA
80 dBA
75 dBA
70 dBA
65 dBA
60 dBA
55 dBA
50 dBA
45 dBA
40 dBA
35 dBA
30 dBA
25 dBA
20 dBA
15 dBA
10 dBA
5 dBA
0 dBA
06/02/06 14:00
06/02/06 20:00
07/02/06 02:00
07/02/06 08:00
07/02/06 14:00
07/02/06 20:00
08/02/06 02:00
08/02/06 08:00
08/02/06 14:00
08/02/06 20:00
09/02/06 02:00
09/02/06 08:00
09/02/06 14:00
09/02/06 20:00
10/02/06 02:00
10/02/06 08:00
10/02/06 14:00
10/02/06 20:00
11/02/06 02:00
11/02/06 08:00
11/02/06 14:00
11/02/06 20:00
12/02/06 02:00
12/02/06 08:00
12/02/06 14:00
12/02/06 20:00
13/02/06 02:00
13/02/06 08:00


L_{eq} et indices statistiques horaires au point 10
100 dBA
95 dBA
90 dBA
85 dBA
80 dBA
75 dBA
70 dBA
65 dBA
60 dBA
55 dBA
50 dBA
45 dBA
40 dBA
35 dBA
30 dBA
25 dBA
20 dBA
15 dBA
10 dBA
5 dBA
0 dBA
L5
Leq
L95
06/02/06 09:00
06/02/06 15:00
06/02/06 21:00
07/02/06 03:00
07/02/06 09:00
07/02/06 15:00
07/02/06 21:00
08/02/06 03:00
08/02/06 09:00
08/02/06 15:00
08/02/06 21:00
09/02/06 03:00
09/02/06 09:00
09/02/06 15:00
09/02/06 21:00
10/02/06 03:00
10/02/06 09:00
10/02/06 15:00
10/02/06 21:00
11/02/06 03:00
11/02/06 09:00
11/02/06 15:00
11/02/06 21:00
12/02/06 03:00
12/02/06 09:00
12/02/06 15:00
12/02/06 21:00
13/02/06 03:00

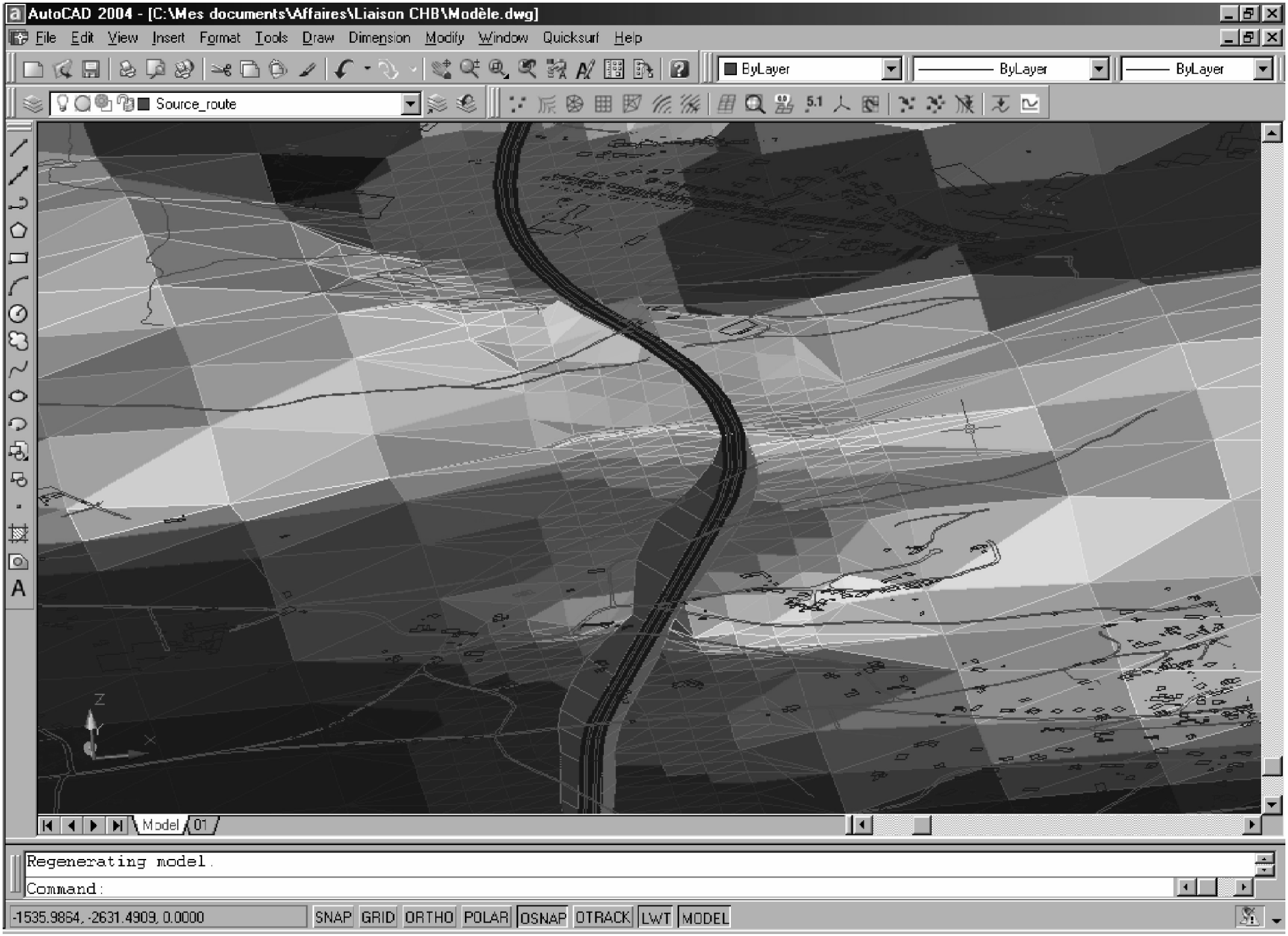

L_{eq} et indices statistiques horaires au point 11
100 dBA
95 dBA
90 dBA
85 dBA
80 dBA
75 dBA
70 dBA
65 dBA
60 dBA
55 dBA
50 dBA
45 dBA
40 dBA
35 dBA
30 dBA
25 dBA
20 dBA
15 dBA
10 dBA
5 dBA
0 dBA
L5
Leq
L95
25/01/06 10:00
25/01/06 16:00
25/01/06 22:00
26/01/06 04:00
26/01/06 10:00
26/01/06 16:00
26/01/06 22:00
27/01/06 04:00
27/01/06 10:00
27/01/06 16:00
27/01/06 22:00
28/01/06 04:00
28/01/06 10:00
28/01/06 16:00
28/01/06 22:00
29/01/06 04:00
29/01/06 10:00
29/01/06 16:00
29/01/06 22:00
30/01/06 04:00
30/01/06 10:00
30/01/06 16:00
30/01/06 22:00
31/01/06 04:00
31/01/06 10:00
31/01/06 16:00
31/01/06 22:00
01/02/06 04:00
01/02/06 10:00

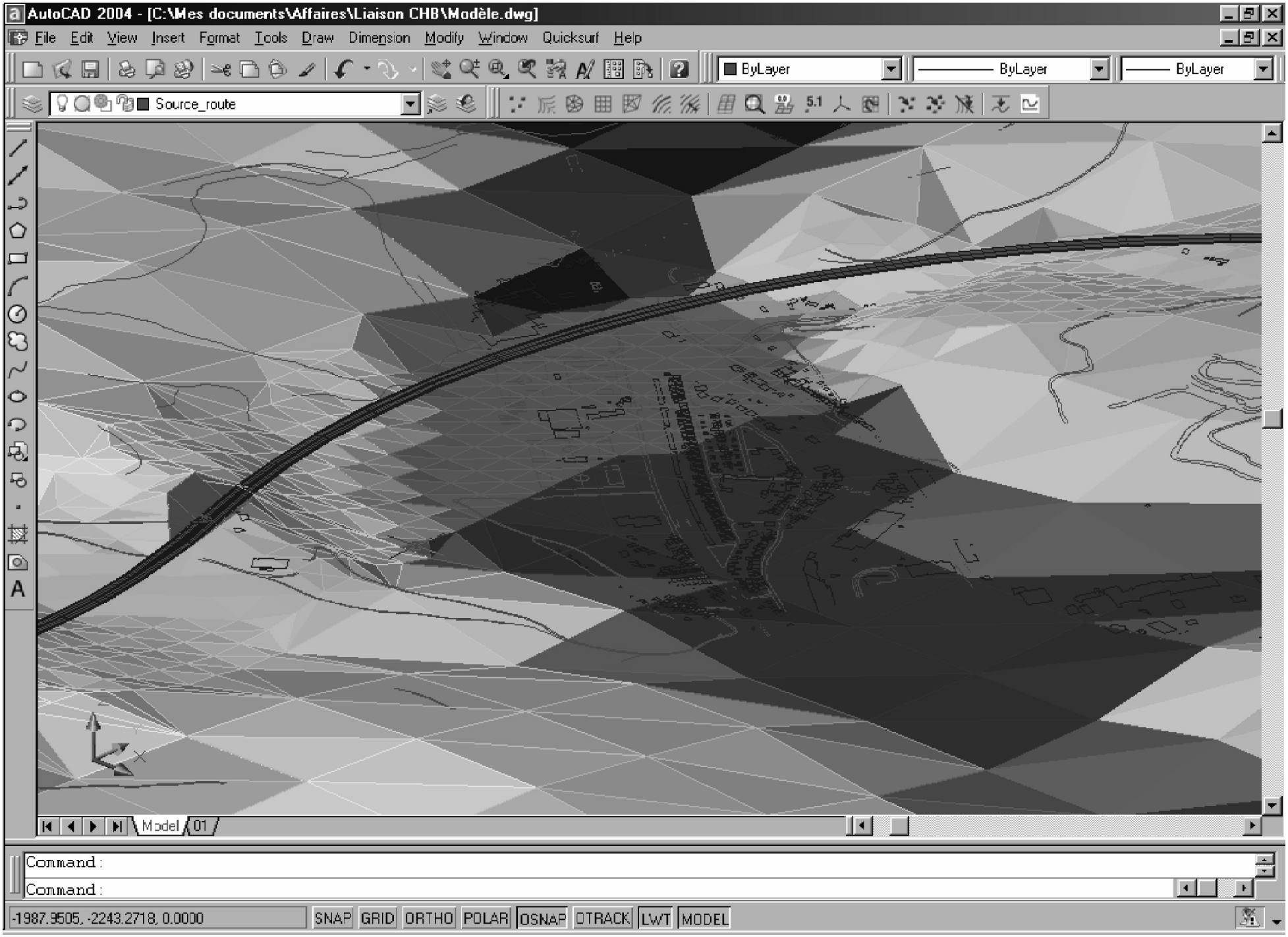

L_{eq} et indices statistiques horaires au point 12
L5
Leq
L95
100 dBA
95 dBA
90 dBA
85 dBA
80 dBA
75 dBA
70 dBA
65 dBA
60 dBA
55 dBA
50 dBA
45 dBA
40 dBA
35 dBA
30 dBA
25 dBA
20 dBA
15 dBA
10 dBA
5 dBA
0 dBA
25/01/06 09:00
25/01/06 15:00
25/01/06 21:00
26/01/06 03:00
26/01/06 09:00
26/01/06 15:00
26/01/06 21:00
27/01/06 03:00
27/01/06 09:00
27/01/06 15:00
27/01/06 21:00
28/01/06 03:00
28/01/06 09:00
28/01/06 15:00
28/01/06 21:00
29/01/06 03:00
29/01/06 09:00
29/01/06 15:00
29/01/06 21:00
30/01/06 03:00
30/01/06 09:00
30/01/06 15:00
30/01/06 21:00
31/01/06 03:00
31/01/06 09:00
31/01/06 15:00
31/01/06 21:00
01/02/06 03:00
01/02/06 09:00

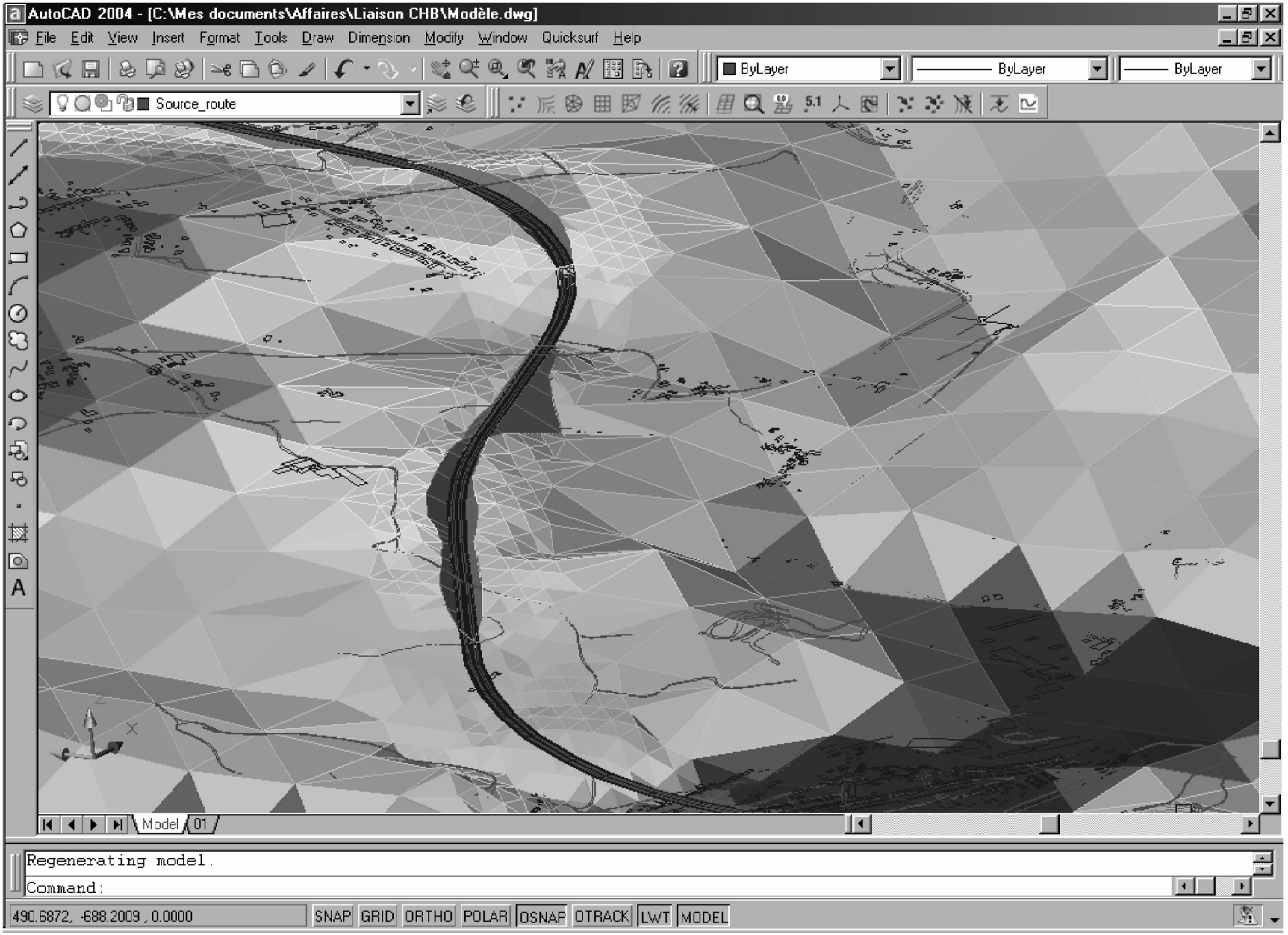

L_{eq} et indices statistiques horaires au point 13
L5
Leq
L95
100 dBA
95 dBA
90 dBA
85 dBA
80 dBA
75 dBA
70 dBA
65 dBA
60 dBA
55 dBA
50 dBA
45 dBA
40 dBA
35 dBA
30 dBA
25 dBA
20 dBA
15 dBA
10 dBA
5 dBA
0 dBA
24/01/06 12:00
24/01/06 18:00
25/01/06 00:00
25/01/06 06:00
25/01/06 12:00
25/01/06 18:00
26/01/06 00:00
26/01/06 06:00
26/01/06 12:00
26/01/06 18:00
27/01/06 00:00
27/01/06 06:00
27/01/06 12:00
27/01/06 18:00
28/01/06 00:00
28/01/06 06:00
28/01/06 12:00
28/01/06 18:00
29/01/06 00:00
29/01/06 06:00
29/01/06 12:00
29/01/06 18:00
30/01/06 00:00
30/01/06 06:00
30/01/06 12:00
30/01/06 18:00
31/01/06 00:00
31/01/06 06:00
31/01/06 12:00
31/01/06 18:00
01/02/06 00:00
01/02/06 06:00

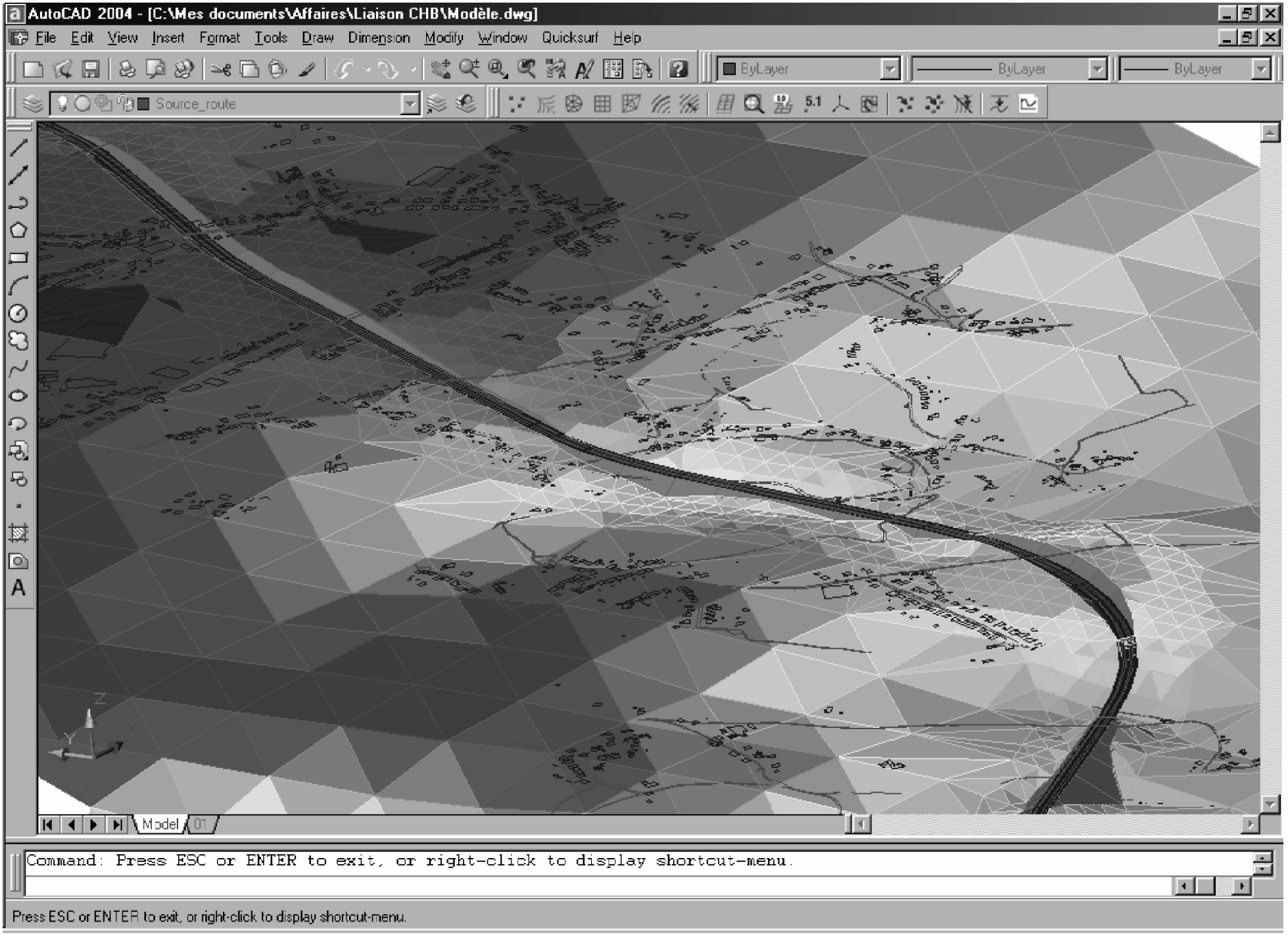

L_{eq} et indices statistiques horaires au point 14
L5
Leq
L95
100 dBA
95 dBA
90 dBA
85 dBA
80 dBA
75 dBA
70 dBA
65 dBA
60 dBA
55 dBA
50 dBA
45 dBA
40 dBA
35 dBA
30 dBA
25 dBA
20 dBA
15 dBA
10 dBA
5 dBA
0 dBA
24/01/06 11:00
24/01/06 17:00
24/01/06 23:00
25/01/06 05:00
25/01/06 11:00
25/01/06 17:00
25/01/06 23:00
26/01/06 05:00
26/01/06 11:00
26/01/06 17:00
26/01/06 23:00
27/01/06 05:00
27/01/06 11:00
27/01/06 17:00
27/01/06 23:00
28/01/06 05:00
28/01/06 11:00
28/01/06 17:00
28/01/06 23:00
29/01/06 05:00
29/01/06 11:00
29/01/06 17:00
29/01/06 23:00
30/01/06 05:00
30/01/06 11:00
30/01/06 17:00
30/01/06 23:00
31/01/06 05:00
31/01/06 11:00
31/01/06 17:00
31/01/06 23:00
01/02/06 05:00

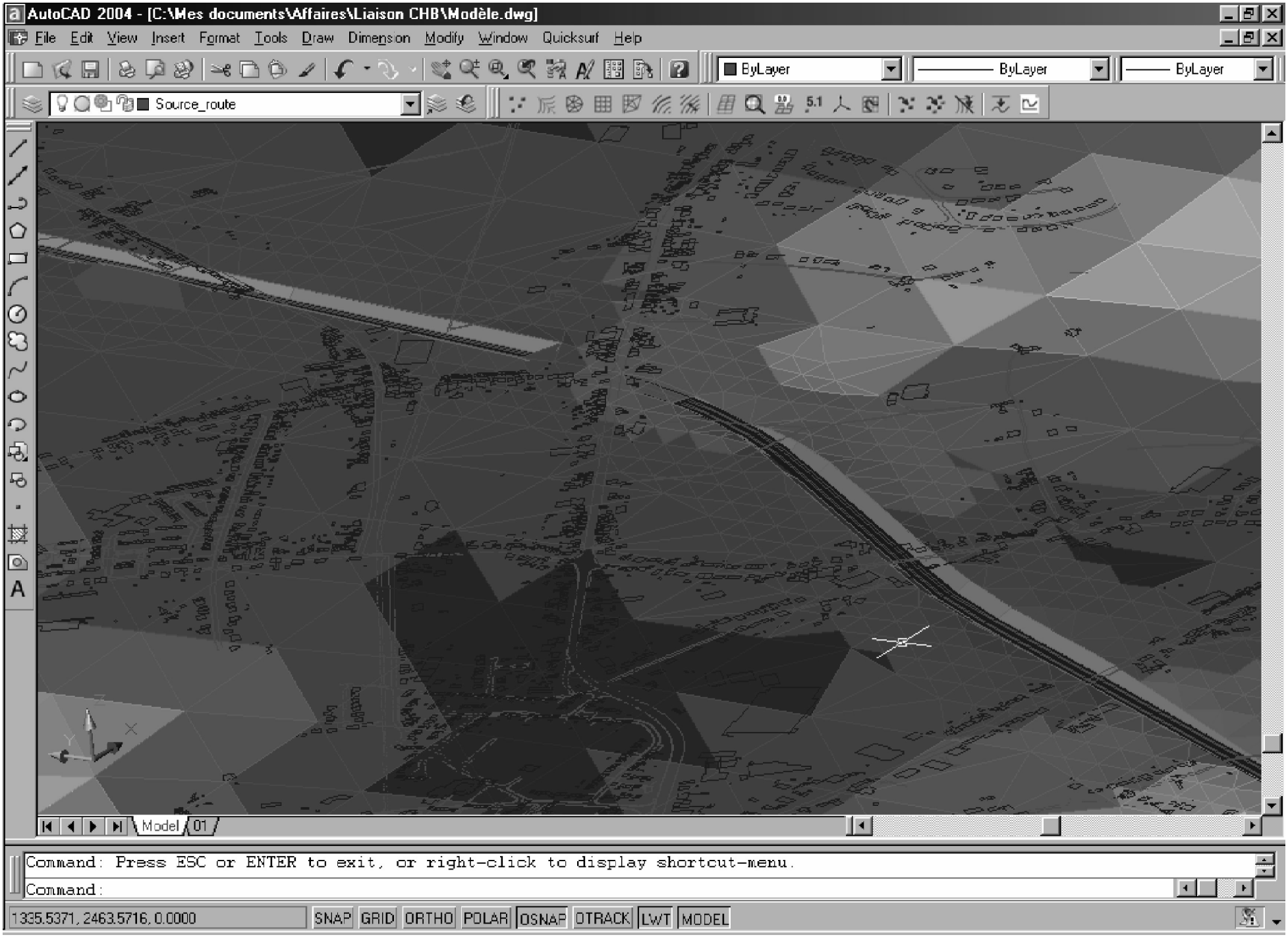
ANNEXE 4 : VUES DU MODELE INFORMATIQUE

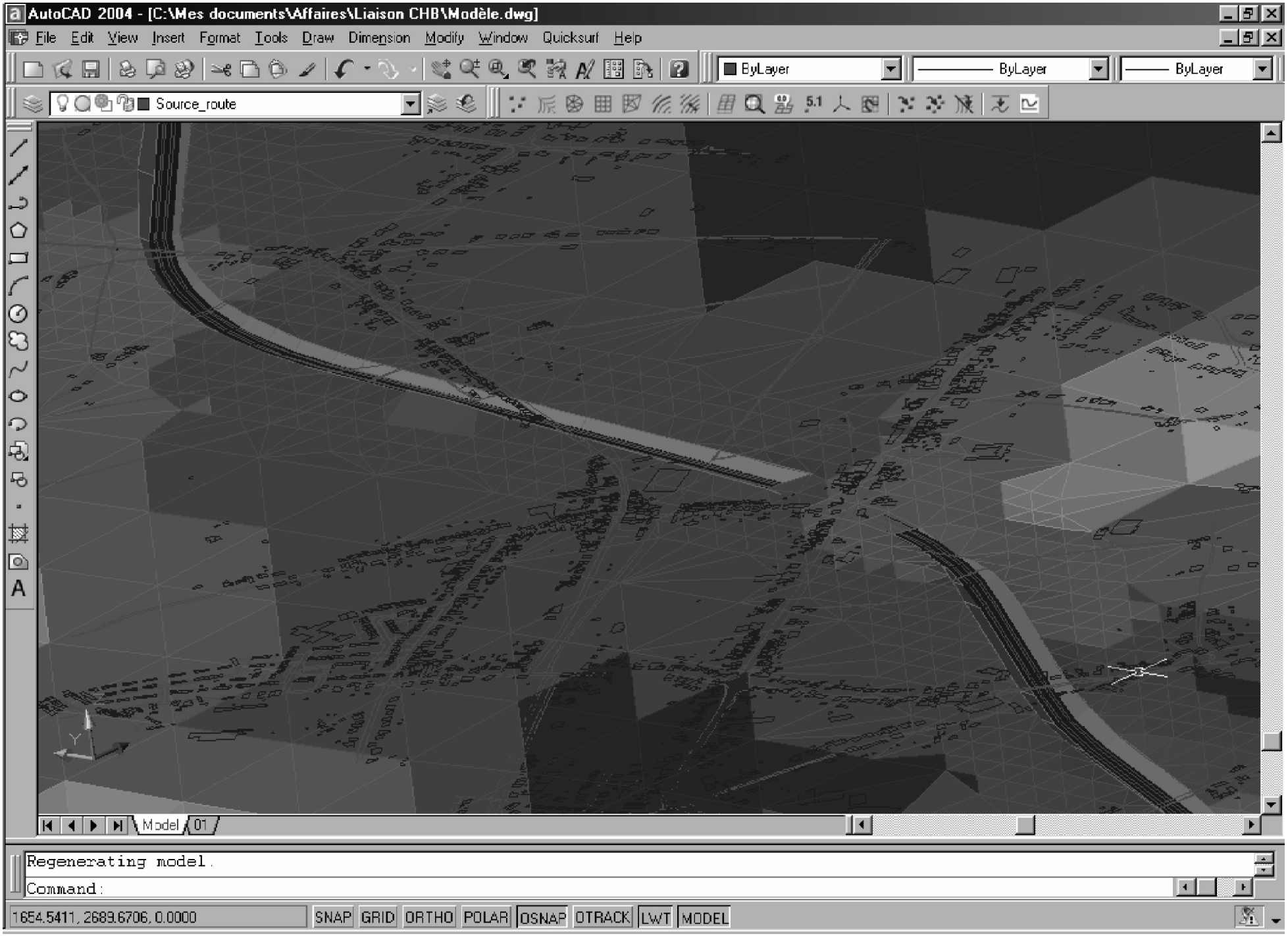

AutoCAD 2004 - [C:\Mes documents\Affaires\Liaison CHB\Modèle.dwg]
File Edit View Insert Format Tools Draw Dimension Modify Window Quicksurf Help
ByLayer
ByLayer
ByLayer
Source_route
Model
01
Regenerating model.
Command:
-1535.9864, -2631.4909, 0.0000
SNAP GRID ORTHO POLAR OSNAP OTRACK LWT MODEL


AutoCAD 2004 - [C:\Mes documents\Affaires\Liaison CHB\Modèle.dwg]
File Edit View Insert Format Tools Draw Dimension Modify Window Quicksurf Help
ByLayer
ByLayer
ByLayer
Source_route
Model
01
Command:
Command:
-1987.9505, -2243.2718, 0.0000
SNAP GRID ORTHO POLAR OSNAP OTRACK LWT MODEL

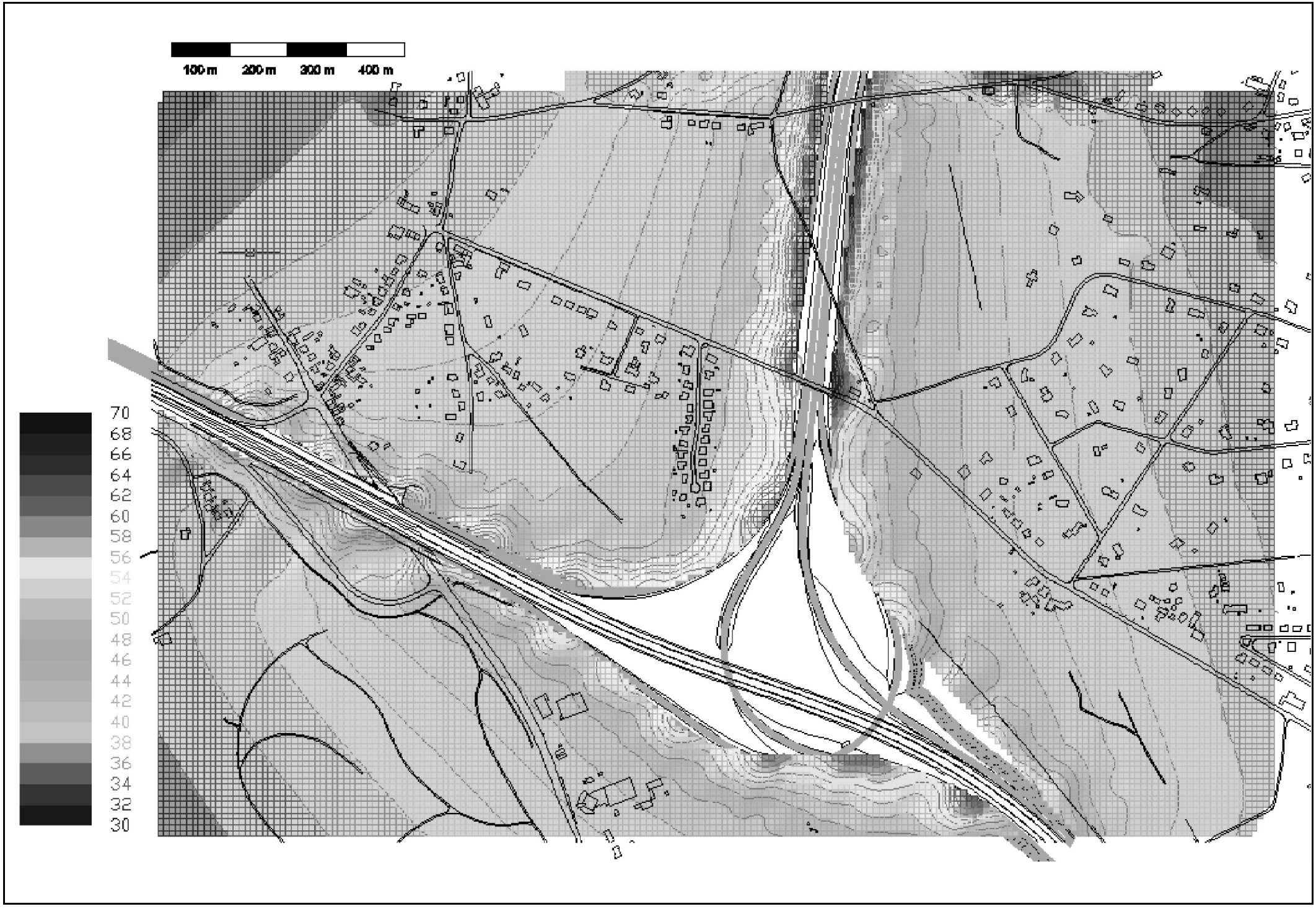

AutoCAD 2004 - [C:\Mes documents\Affaires\Liaison CHB\Modèle.dwg]
File Edit View Insert Format Tools Draw Dimension Modify Window Quicksurf Help
ByLayer
ByLayer
ByLayer
Source_route
Model
01
Regenerating model.
Command:
490.6872, -688.2009 , 0.0000
SNAP GRID ORTHO POLAR OSNAP OTRACK LWT MODEL

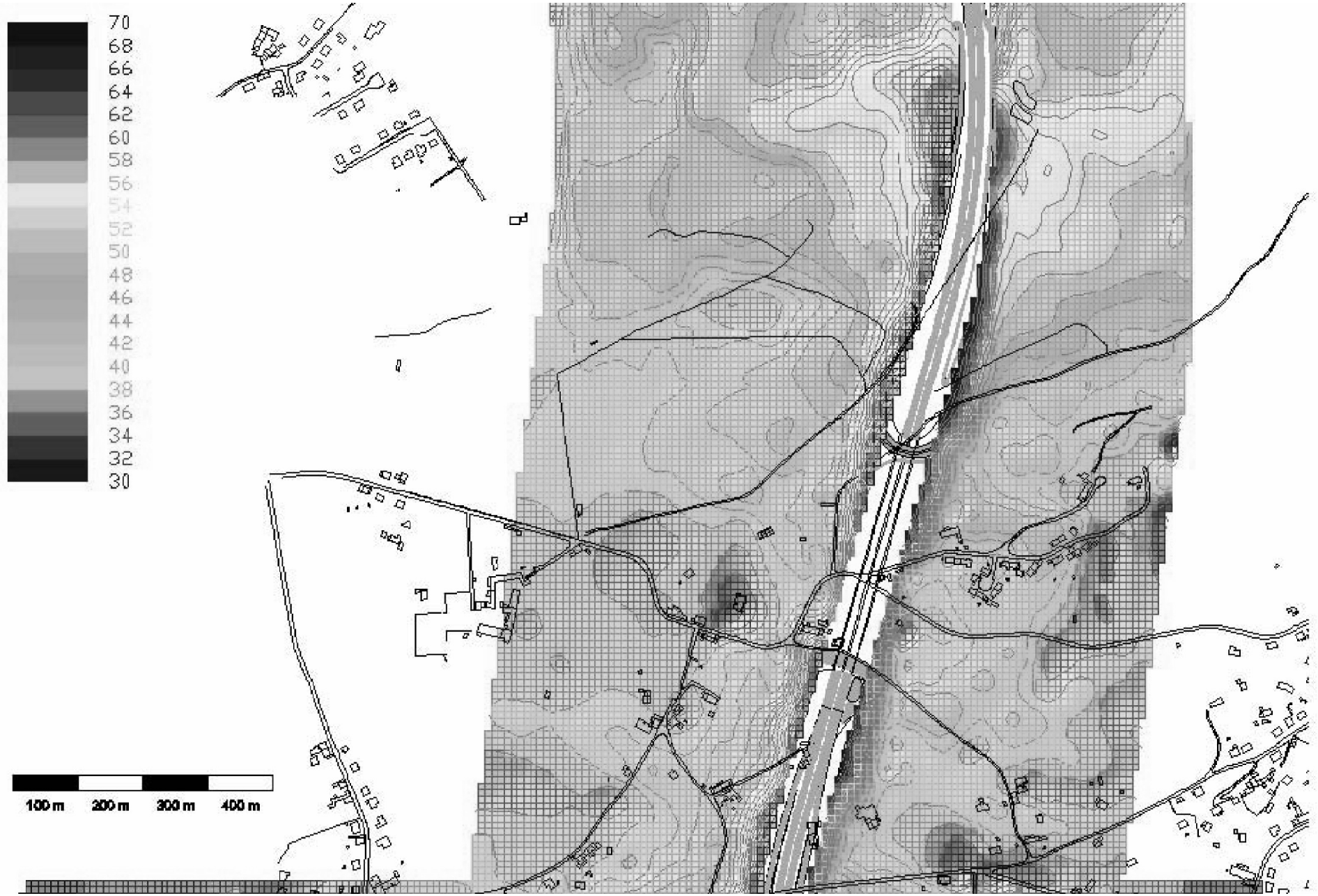

AutoCAD 2004 - [C:\Mes documents\Affaires\Liaison CHB\Modèle.dwg]
File Edit View Insert Format Tools Draw Dimension Modify Window Quicksurf Help
ByLayer
ByLayer
ByLayer
Source_route
Model
01
Command: Press ESC or ENTER to exit, or right-click to display shortcut-menu.
Press ESC or ENTER to exit, or right-click to display shortcut-menu.

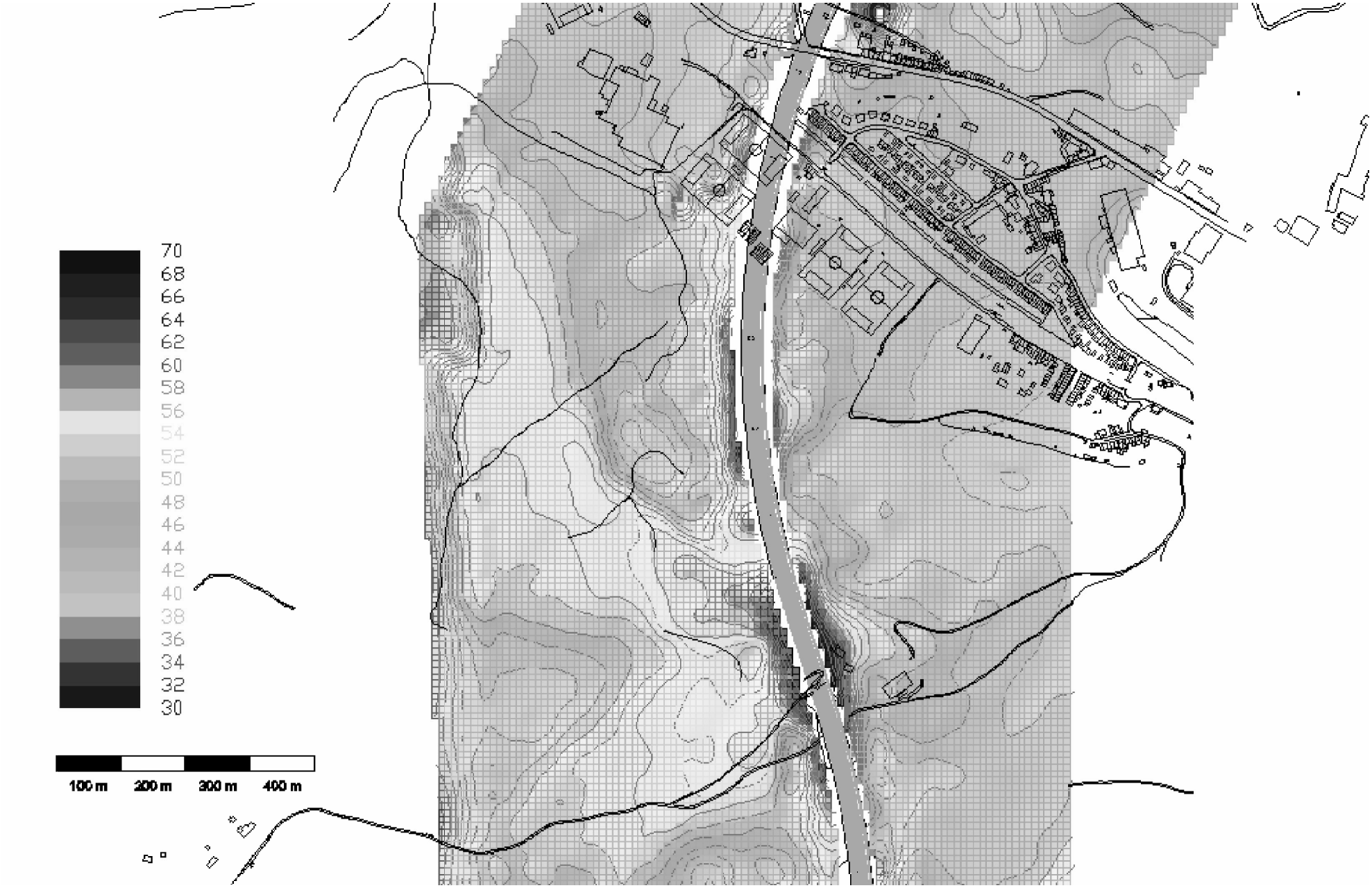

AutoCAD 2004 - [C:\Mes documents\Affaires\Liaison CHB\Modèle.dwg]
File Edit View Insert Format Tools Draw Dimension Modify Window Quicksurf Help
ByLayer
ByLayer
ByLayer
Source_route
Model
01
Command: Press ESC or ENTER to exit, or right-click to display shortcut-menu.
Command:
1335.5371, 2463.5716, 0.0000
SNAP GRID ORTHO POLAR OSNAP OTRACK LWT MODEL

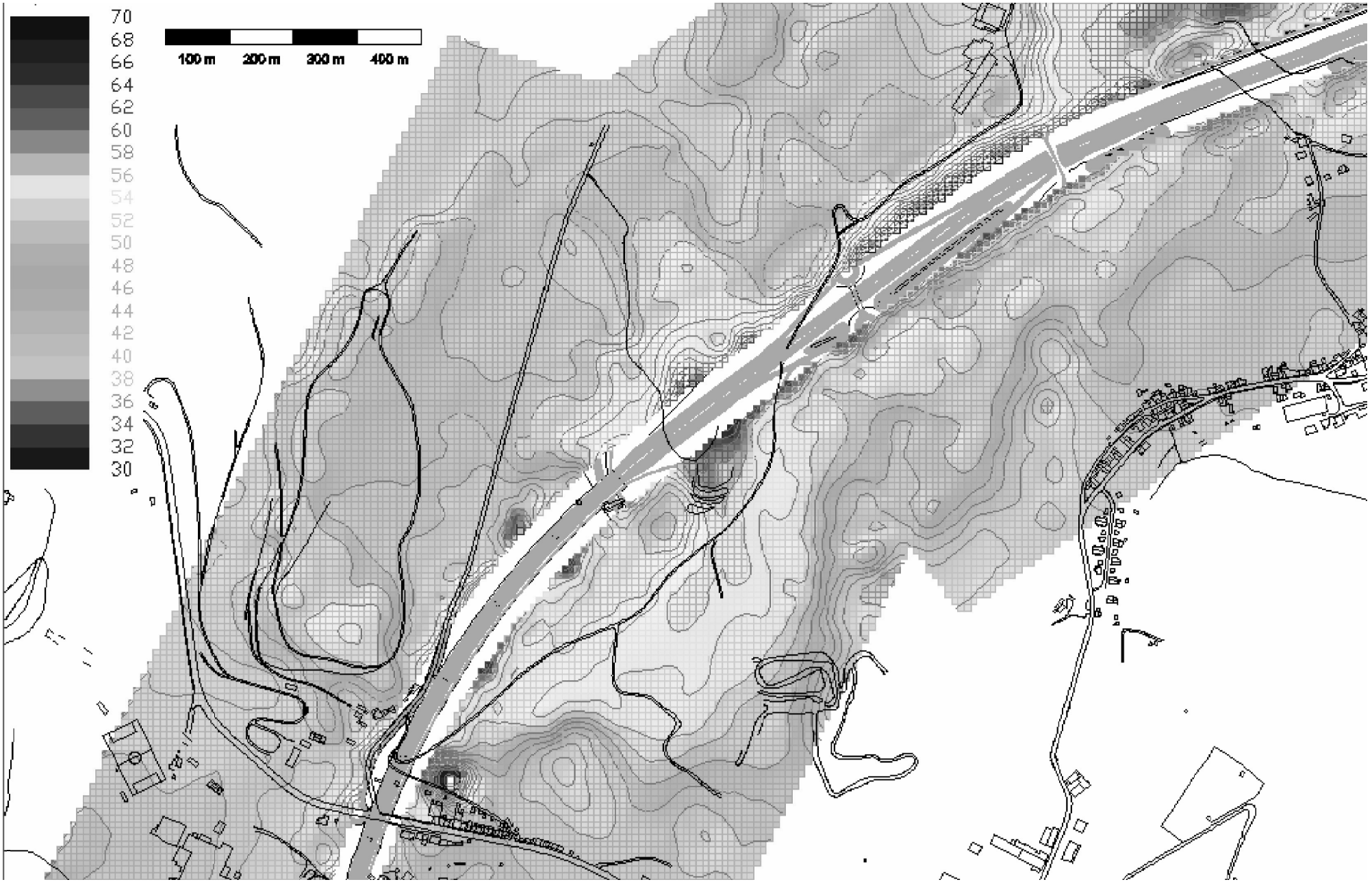

AutoCAD 2004 - [C:\Mes documents\Affaires\Liaison CHB\Modèle.dwg]
File Edit View Insert Format Tools Draw Dimension Modify Window Quicksurf Help
ByLayer
ByLayer
ByLayer
Source_route
Model
01
Regenerating model.
Command:
1654.5411, 2689.6706, 0.0000
SNAP GRID ORTHO POLAR OSNAP OTRACK LWT MODEL

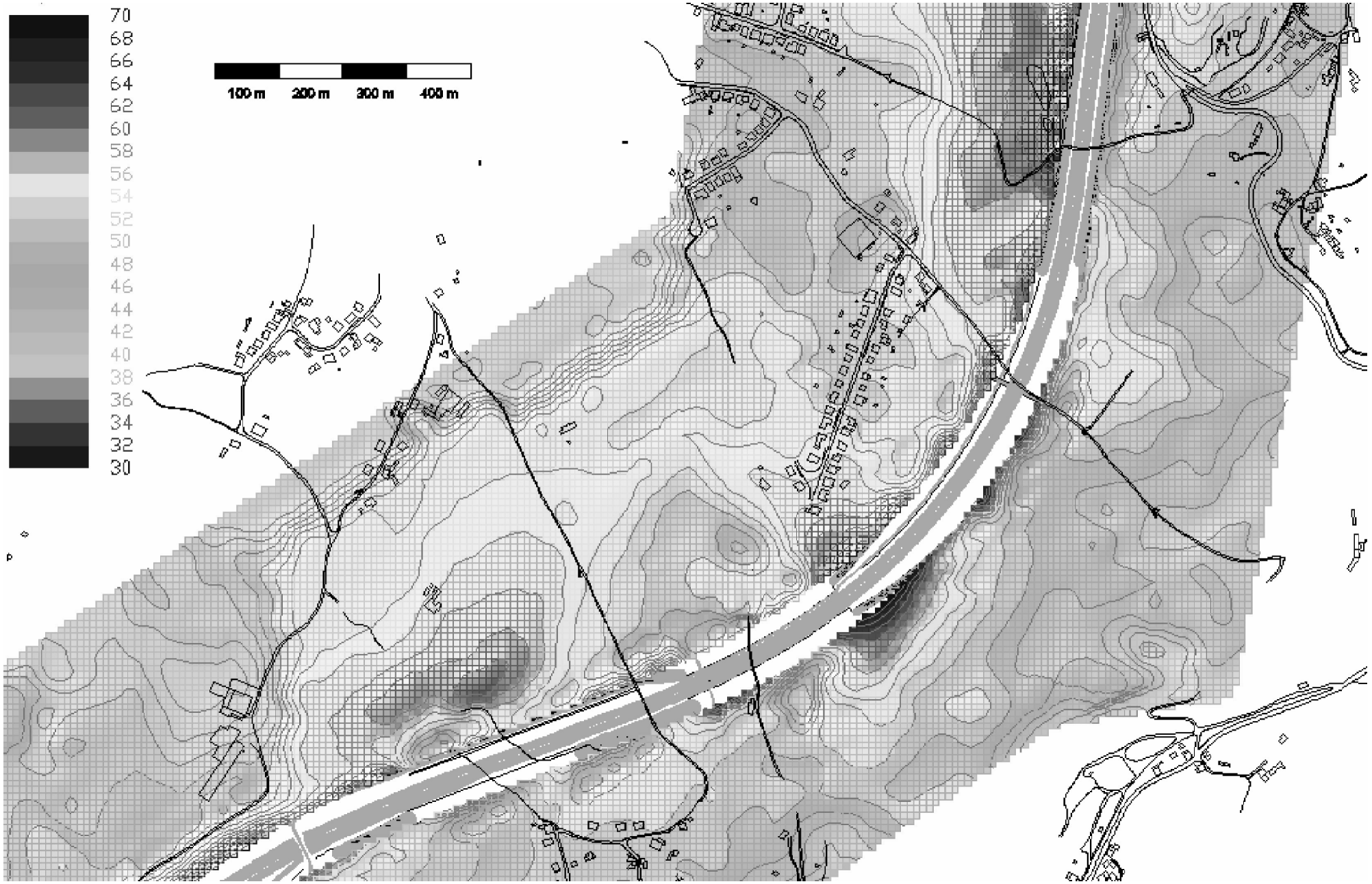
ANNEXE 5 : CARTES DE BRUIT DE LA SITUATION DE BASE

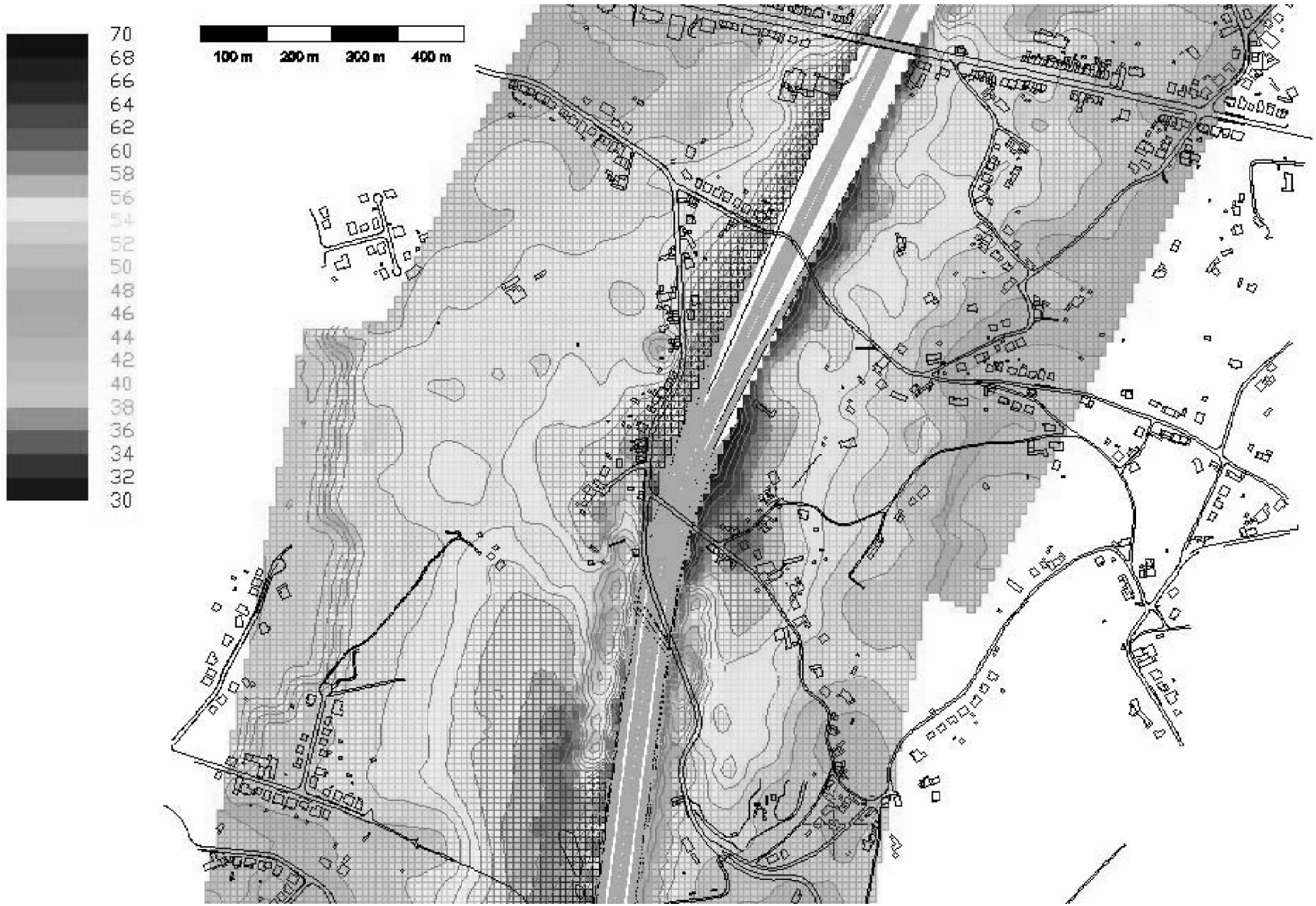

100 m
200 m
300 m
400 m
70
68
66
64
62
60
58
56
54
52
50
48
46
44
42
40
38
36
34
32
30

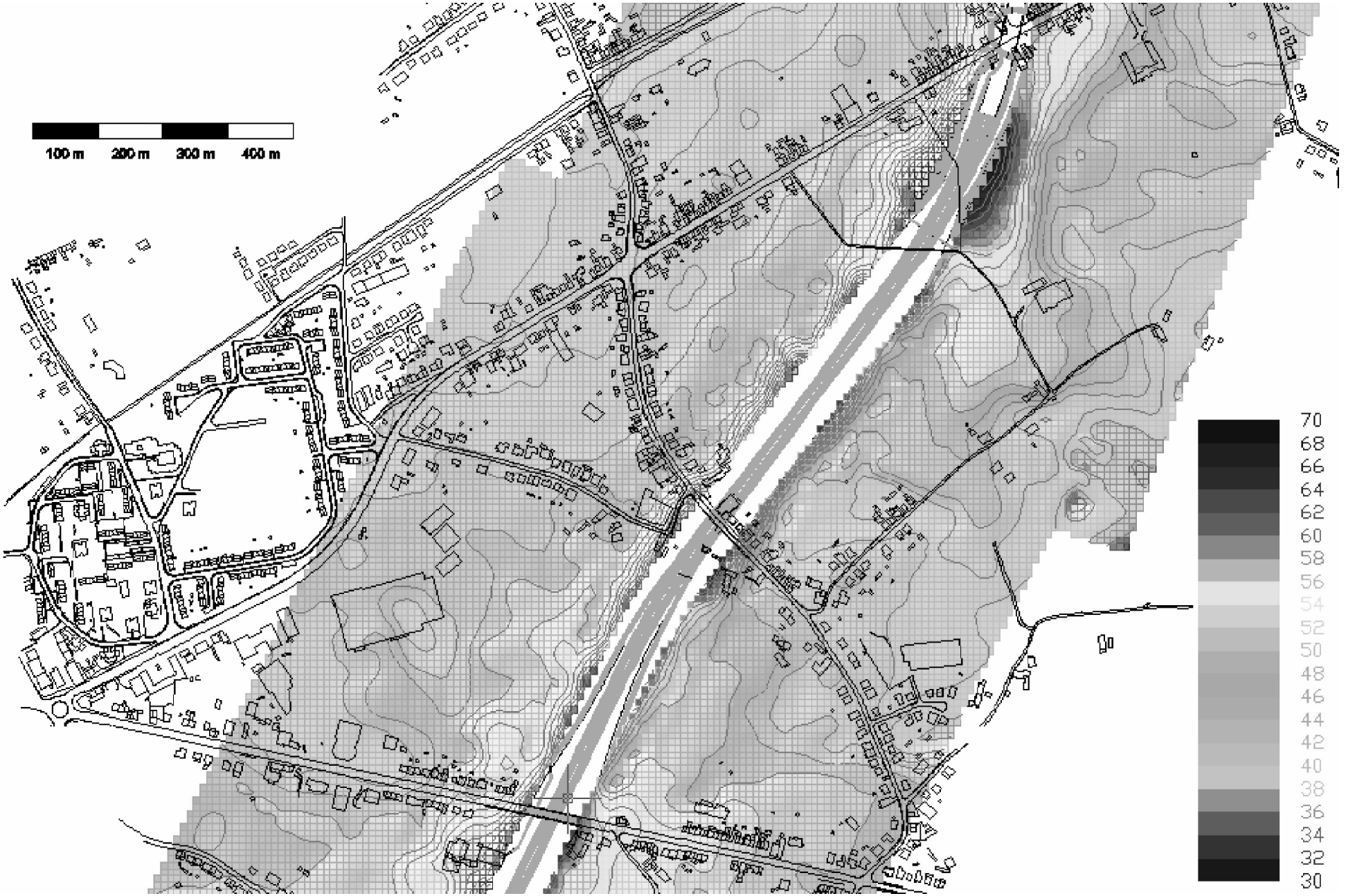

70
68
66
64
62
60
58
56
54
52
50
48
46
44
42
40
38
36
34
32
30
100 m
200 m
300 m
400 m

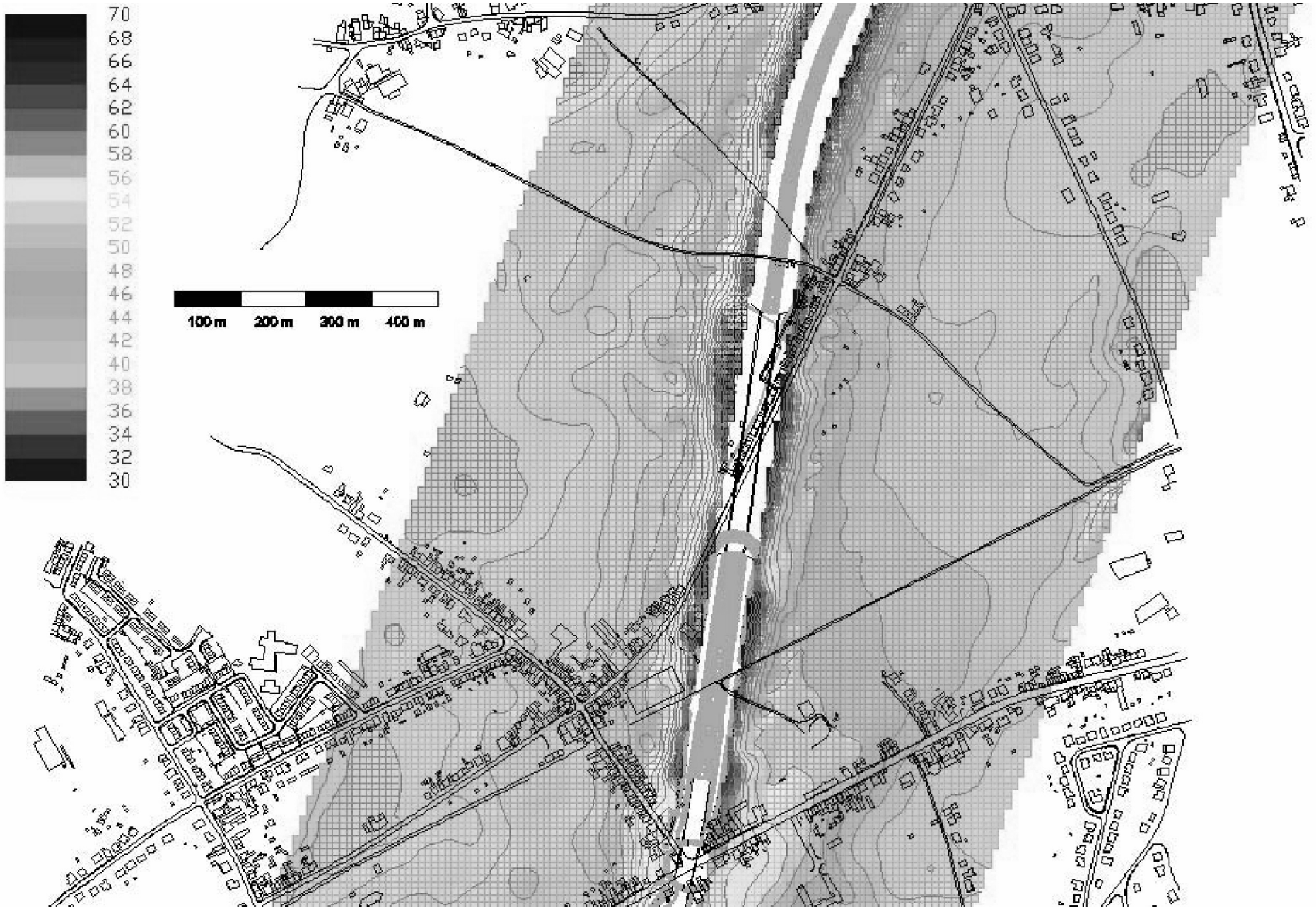

70
68
66
64
62
60
58
56
54
52
50
48
46
44
42
40
38
36
34
32
30
100 m
200 m
300 m
400 m

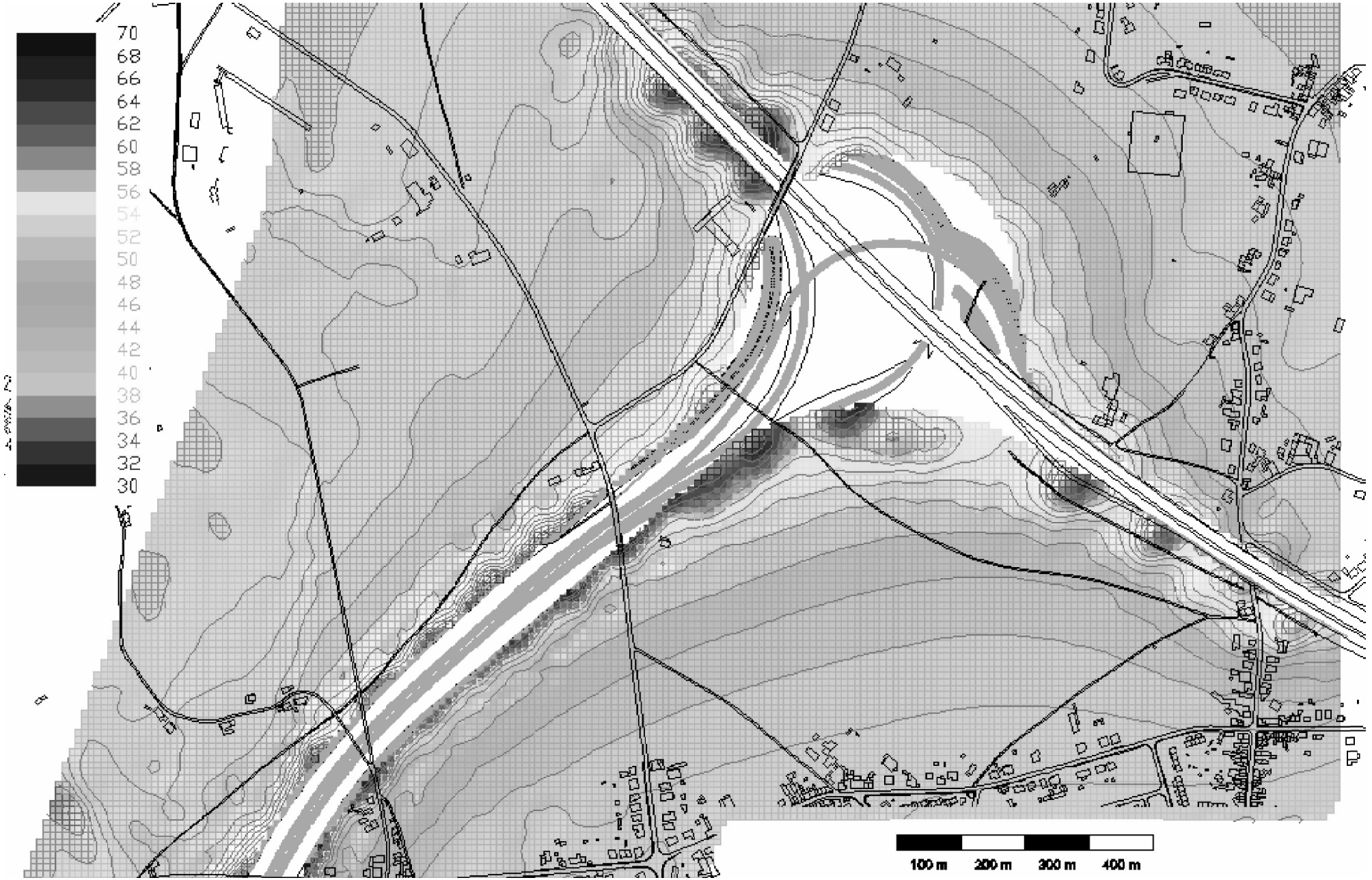

70
68
66
64
62
60
58
56
54
52
50
48
46
44
42
40
38
36
34
32
30
100 m
200 m
300 m
400 m


70
68
66
64
62
60
58
56
54
52
50
48
46
44
42
40
38
36
34
32
30
100 m
200 m
300 m
400 m

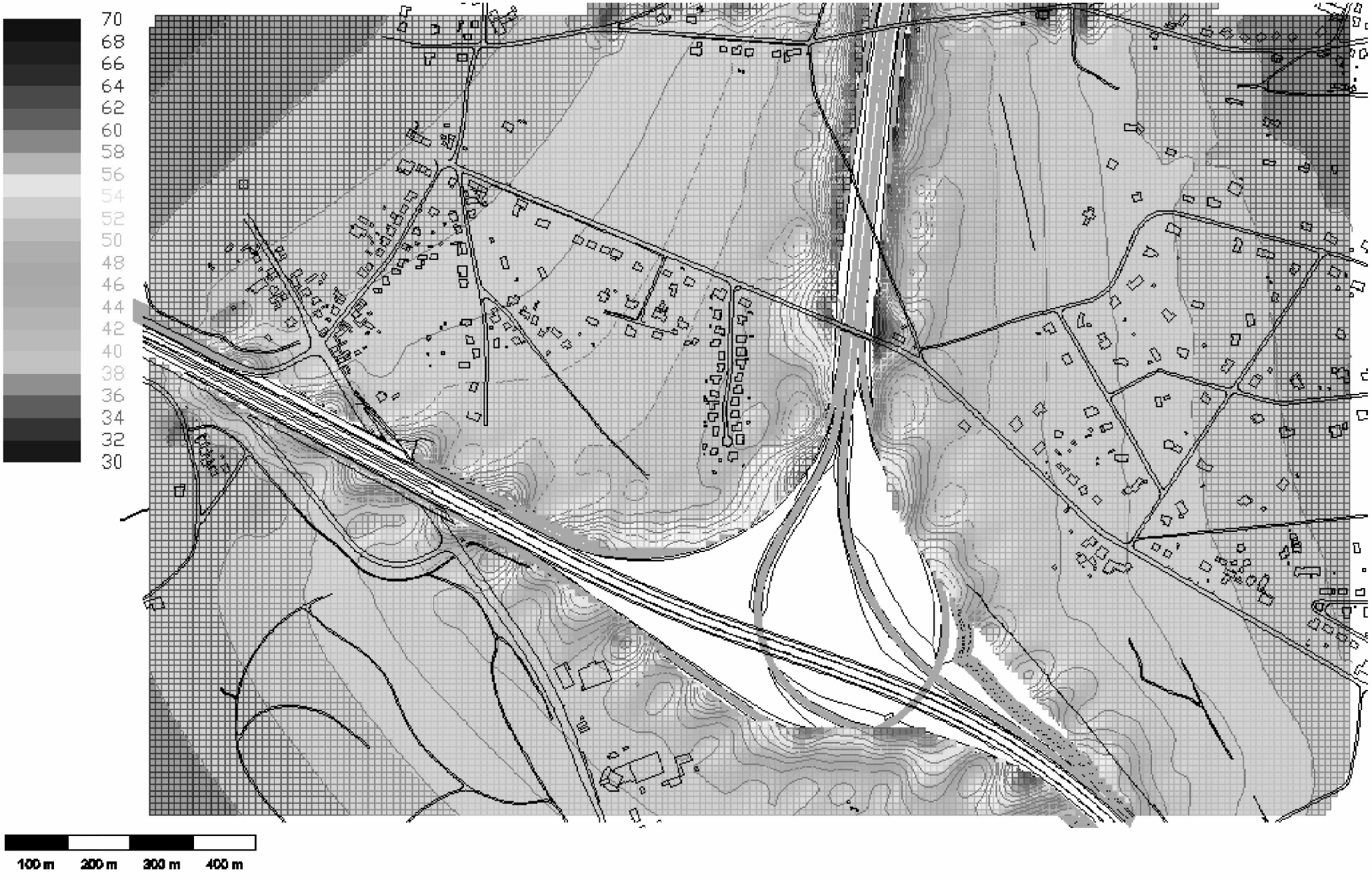

70
68
66
64
62
60
58
56
54
52
50
48
46
44
42
40
38
36
34
32
30
100 m
200 m
300 m
400 m

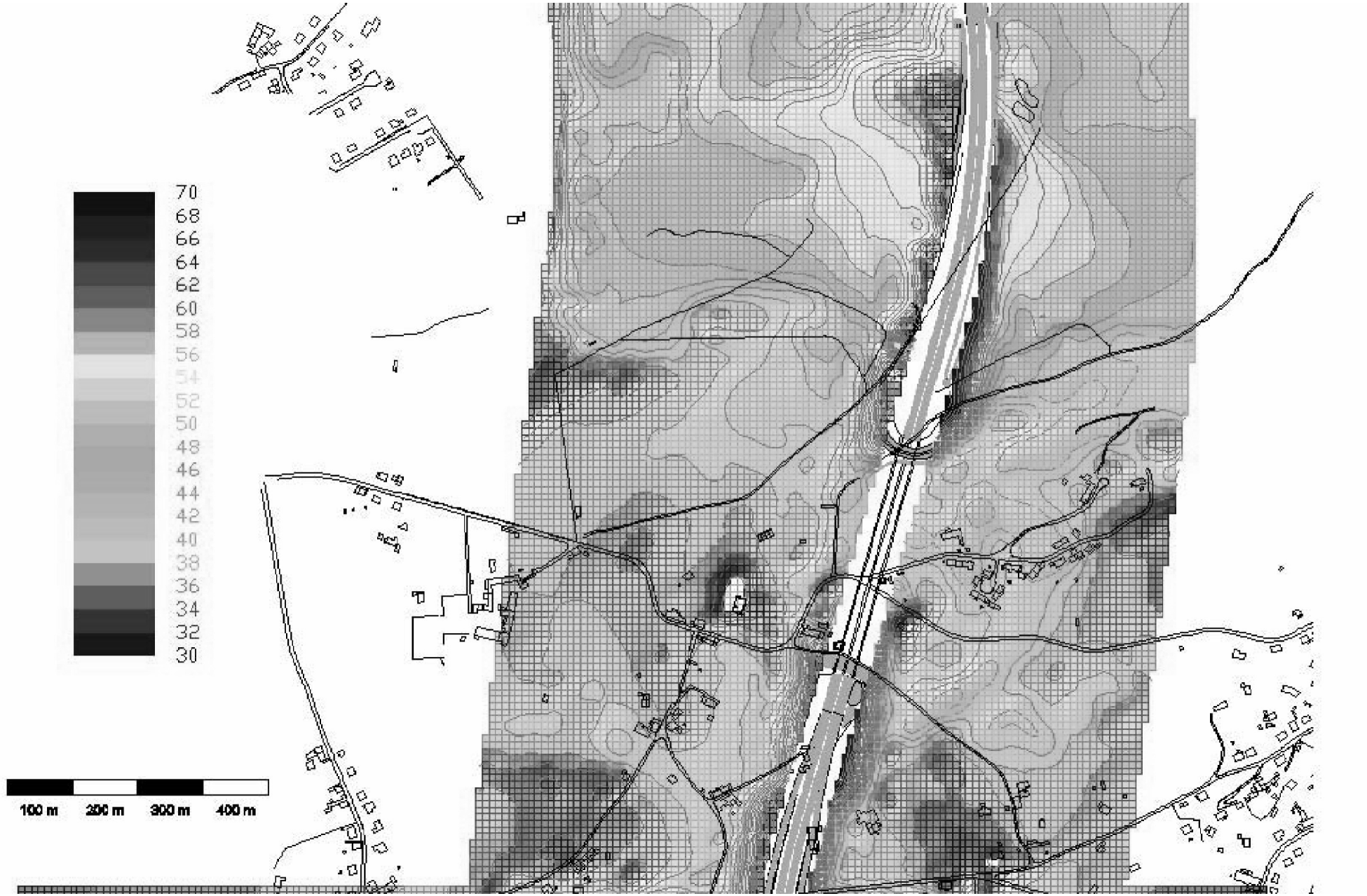

100 m
200 m
300 m
400 m
70
68
66
64
62
60
58
56
54
52
50
48
46
44
42
40
38
36
34
32
30

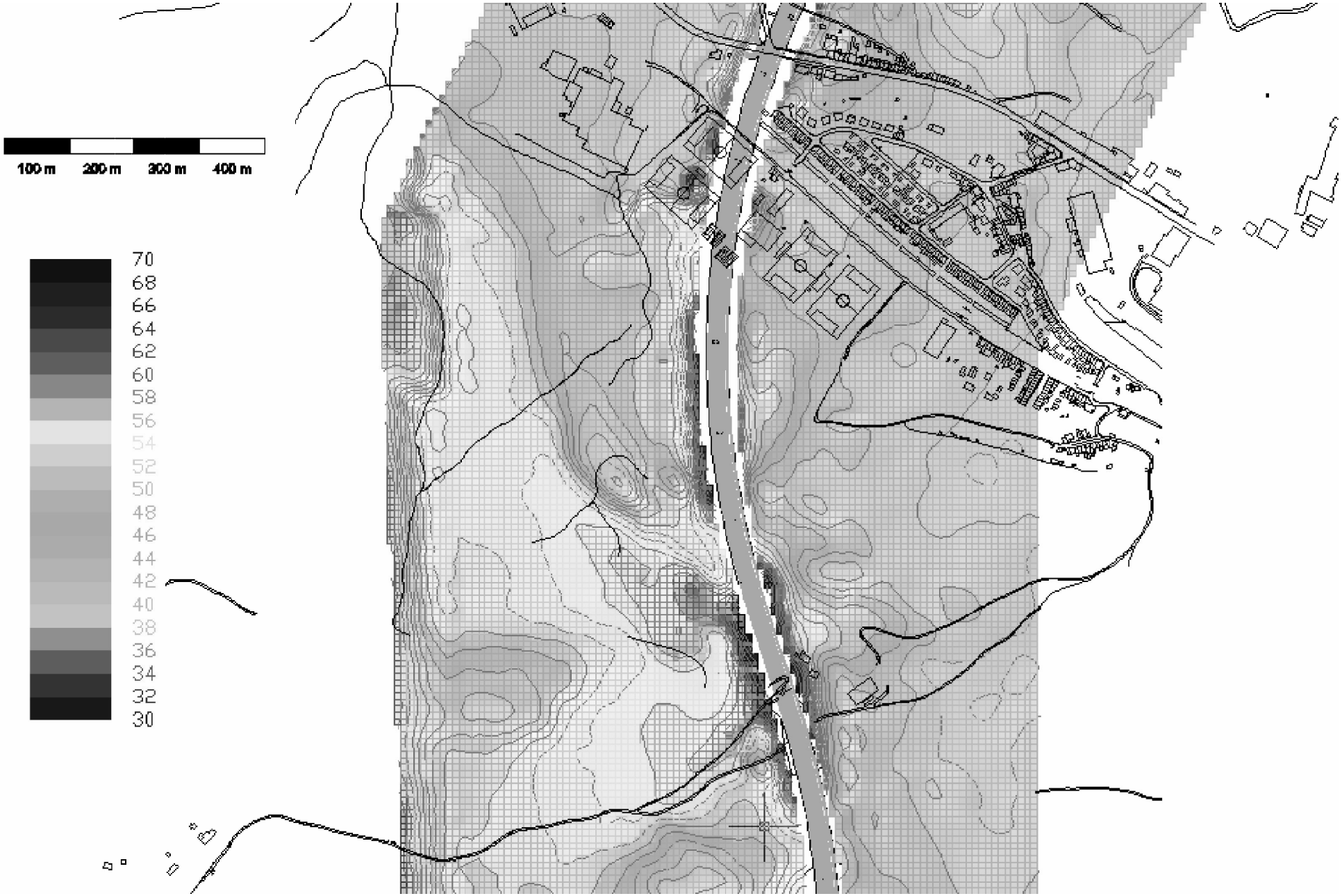

70
68
66
64
62
60
58
56
54
52
50
48
46
44
42
40
38
36
34
32
30
100 m
200 m
300 m
400 m

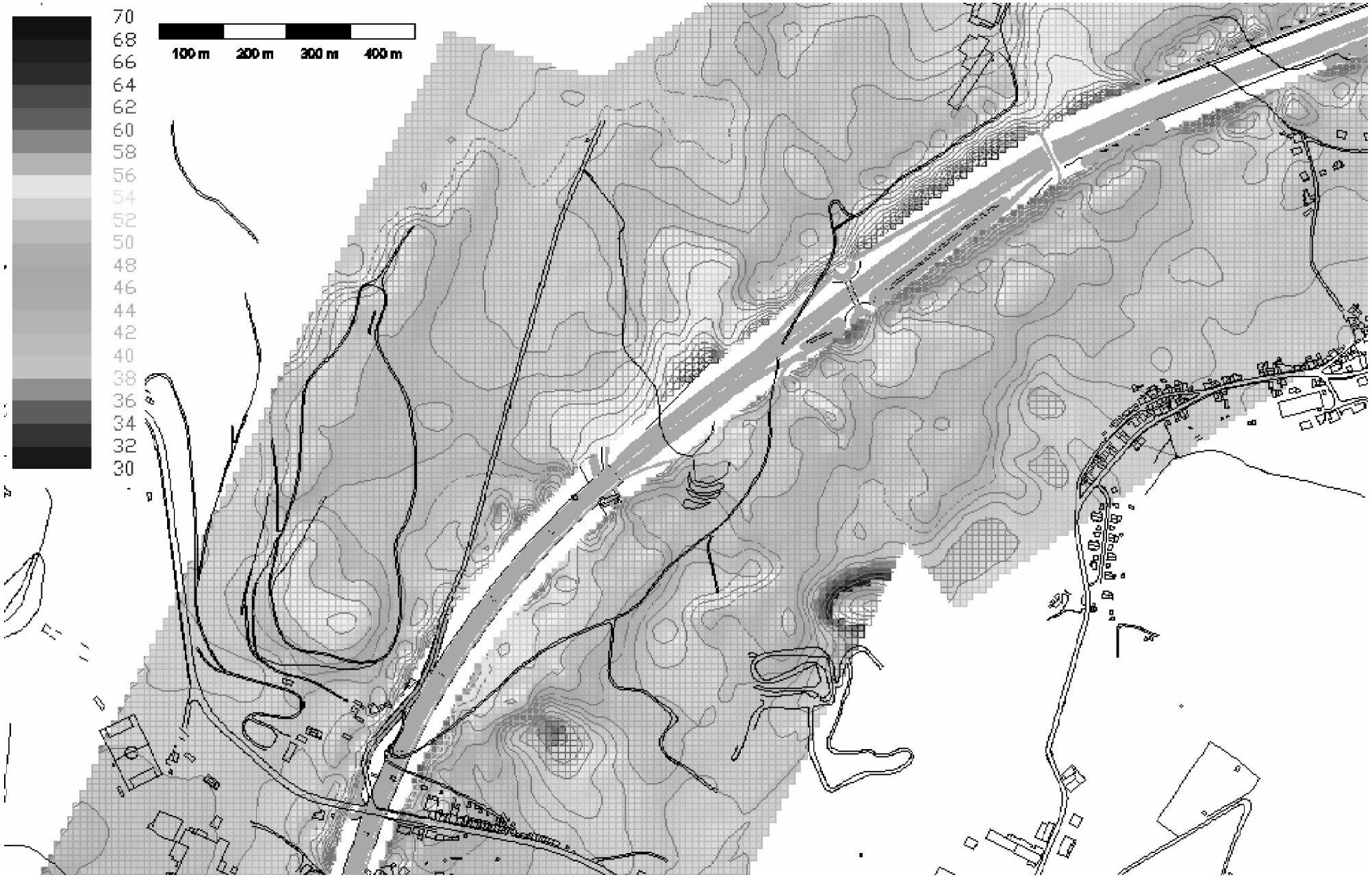

70
68
66
64
62
60
58
56
54
52
50
48
46
44
42
40
38
36
34
32
30
100 m
200 m
300 m
400 m

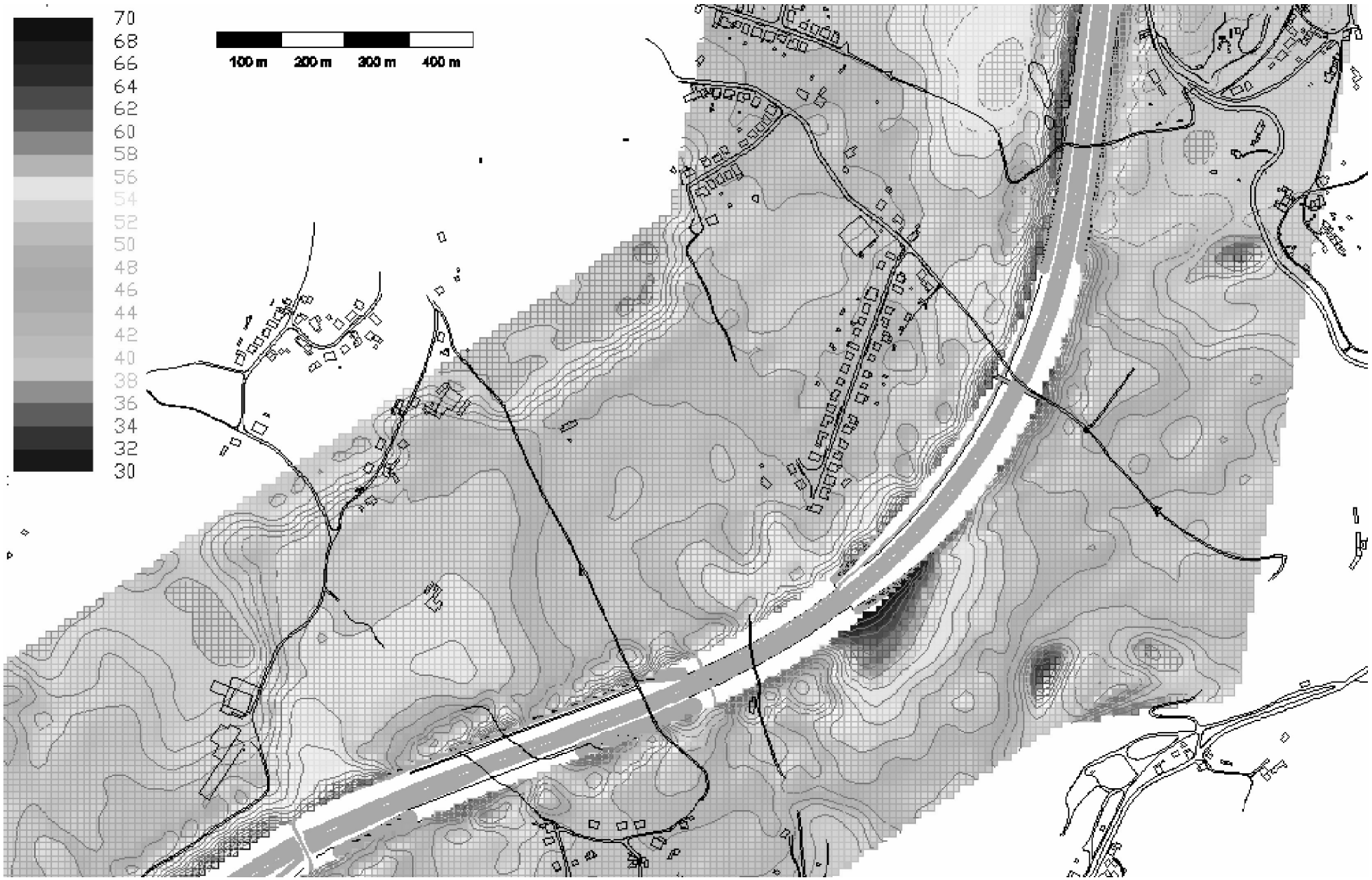
ANNEXE : CARTES DE BRUIT DE LA SITUATION AMÉLIORÉE

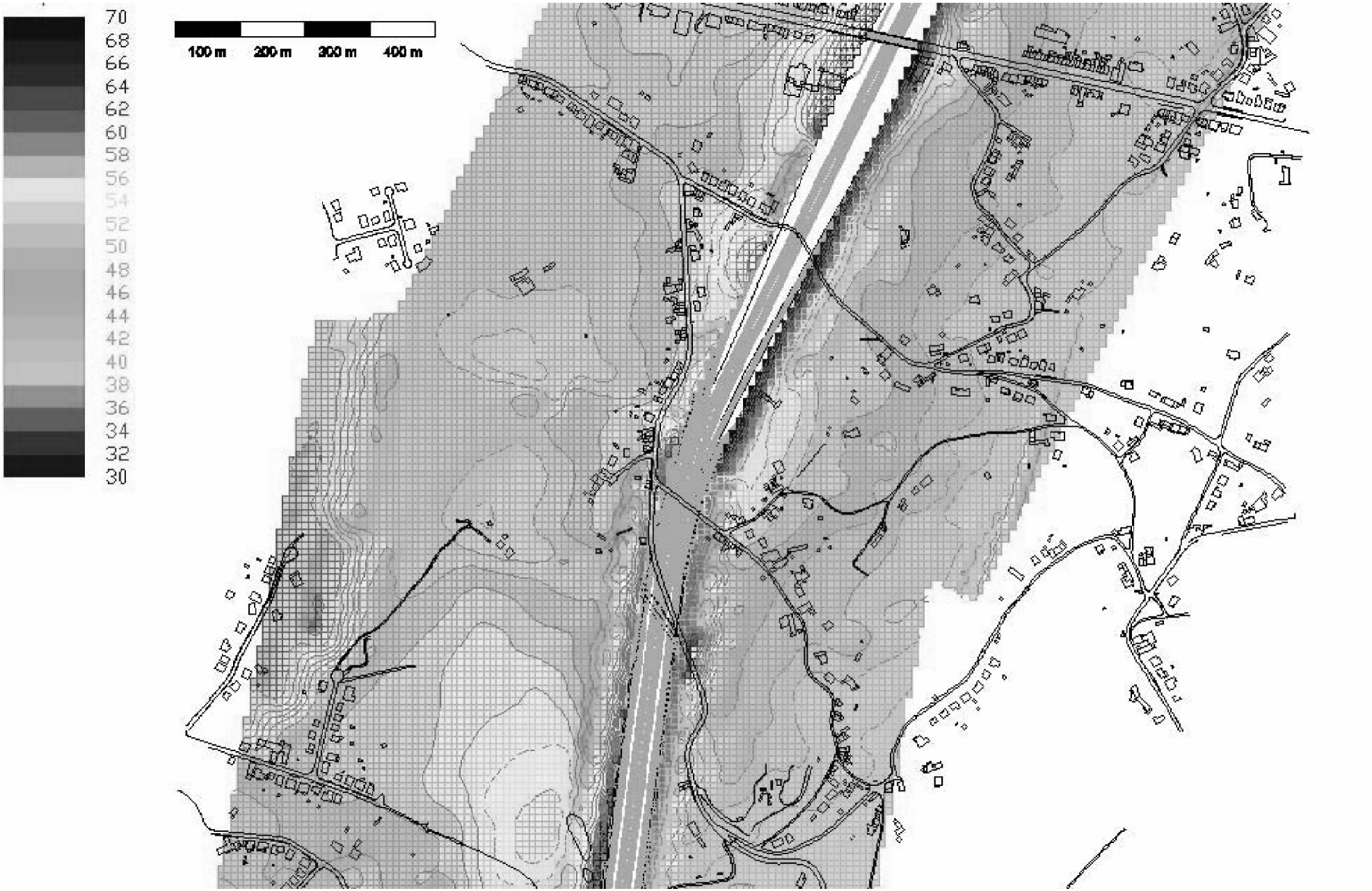

70
68
66
64
62
60
58
56
54
52
50
48
46
44
42
40
38
36
34
32
30
100 m
200 m
300 m
400 m

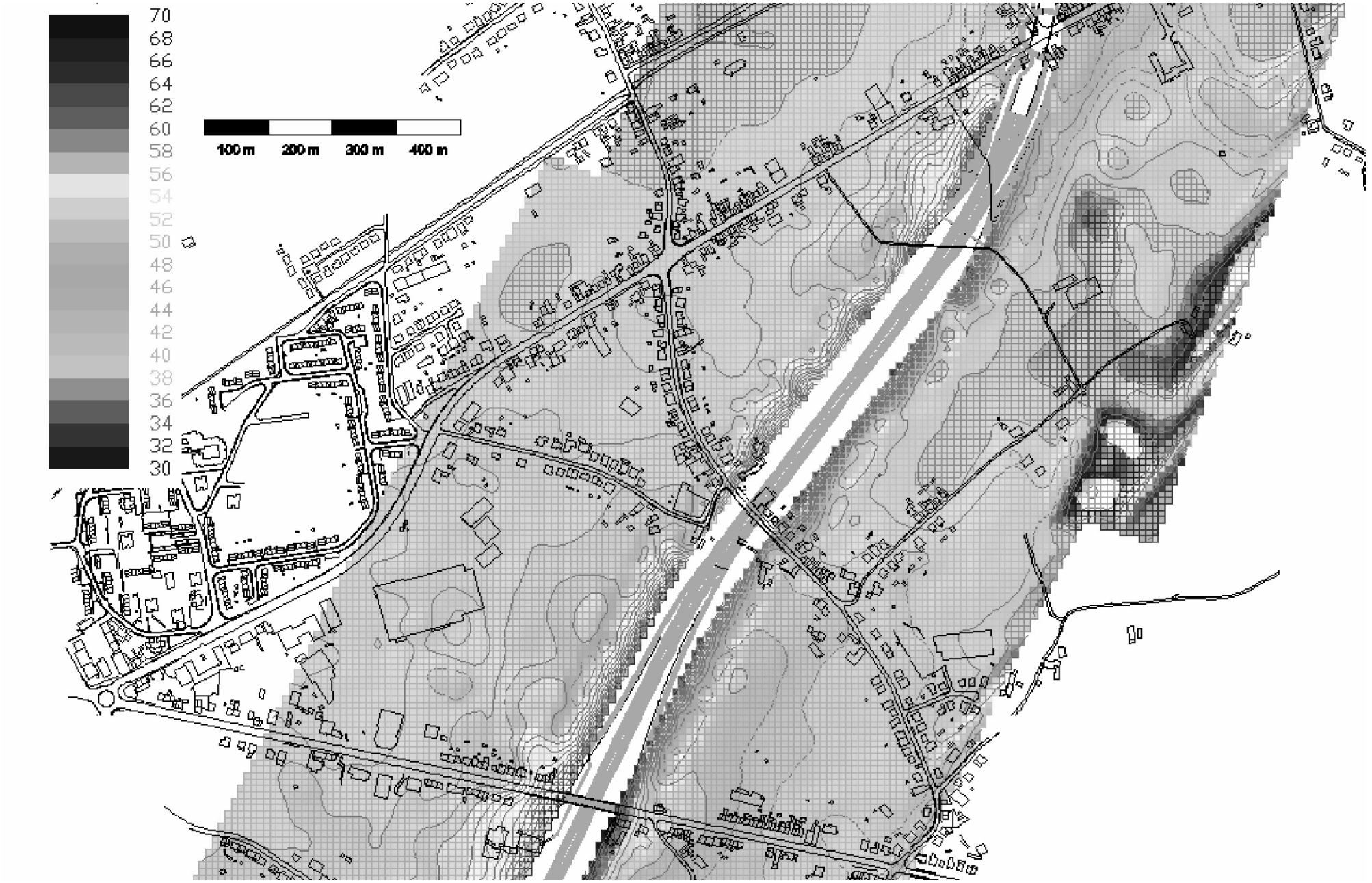

70
68
66
64
62
60
58
56
54
52
50
48
46
44
42
40
38
36
34
32
30
100 m
200 m
300 m
400 m


100 m
200 m
300 m
400 m
70
68
66
64
62
60
58
56
54
52
50
48
46
44
42
40
38
36
34
32
30

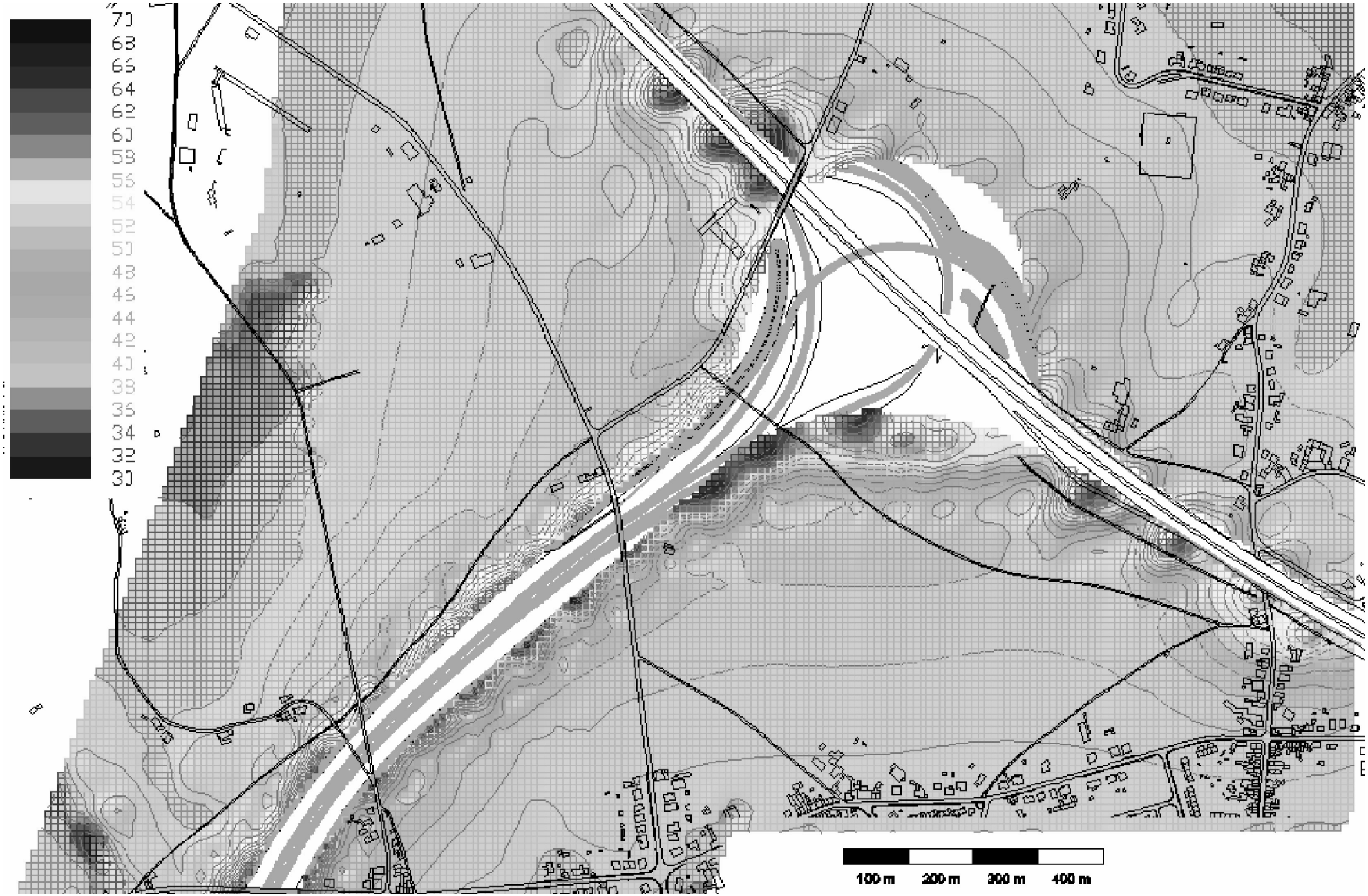

70
68
66
64
62
60
58
56
54
52
50
48
46
44
42
40
38
36
34
32
30
100 m
200 m
300 m
400 m


70
68
66
64
62
60
58
56
54
52
50
48
46
44
42
40
38
36
34
32
30
100 m
200 m
300 m
400 m

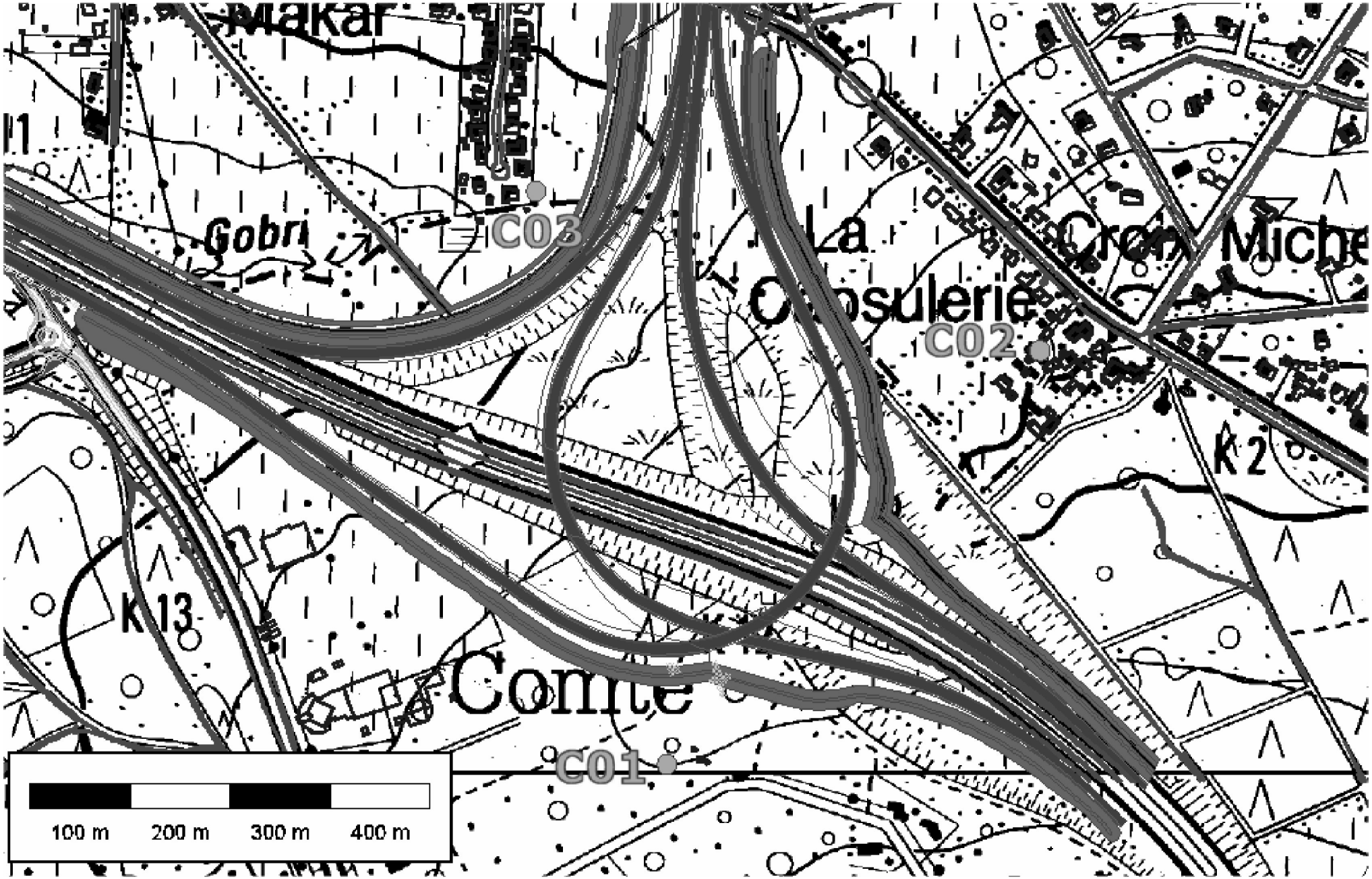

70
68
66
64
62
60
58
56
54
52
50
48
46
44
42
40
38
36
34
32
30
100 m
200 m
300 m
400 m

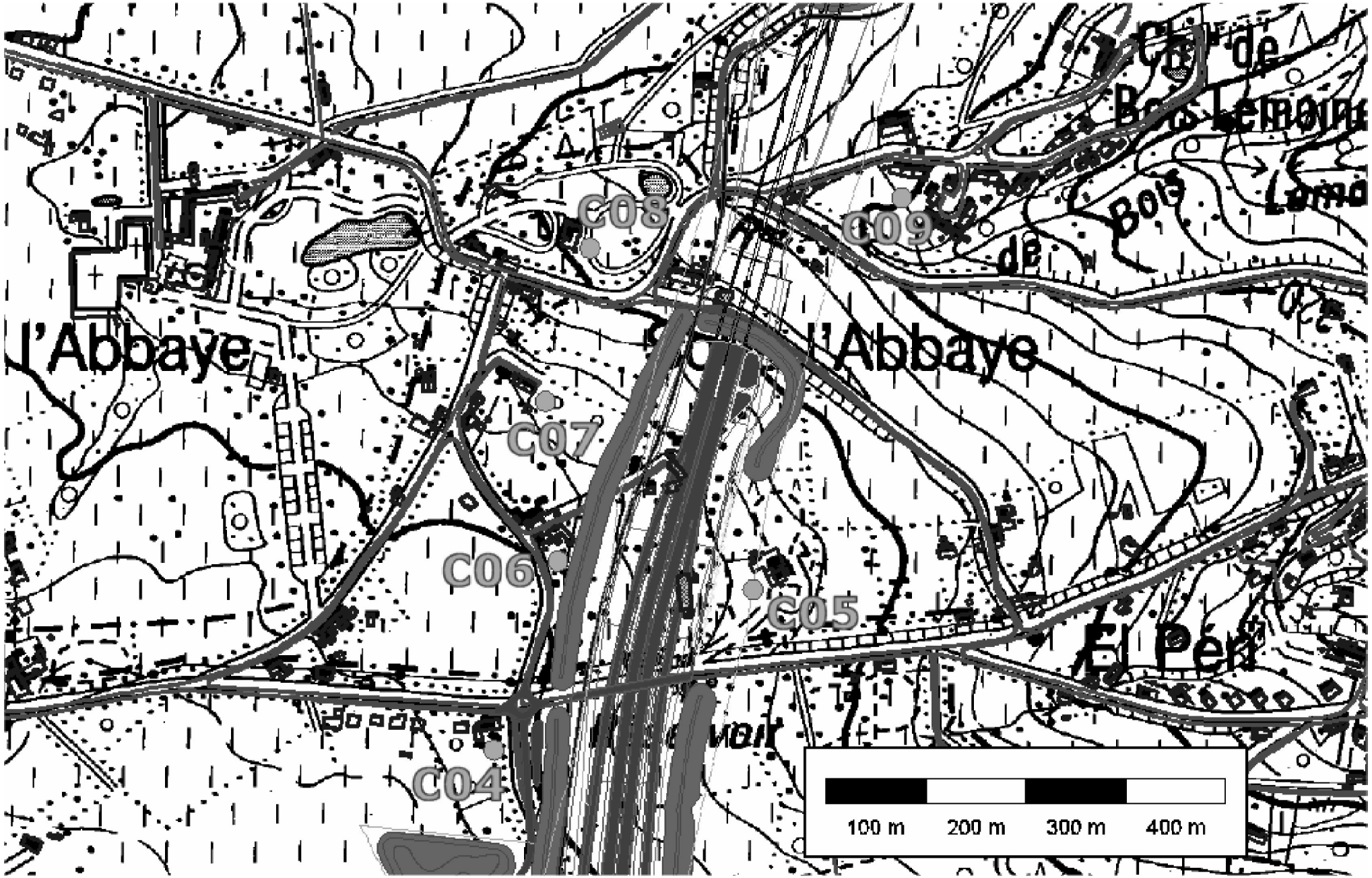

70
68
66
64
62
60
58
56
54
52
50
48
46
44
42
40
38
36
34
32
30
100 m
200 m
300 m
400 m

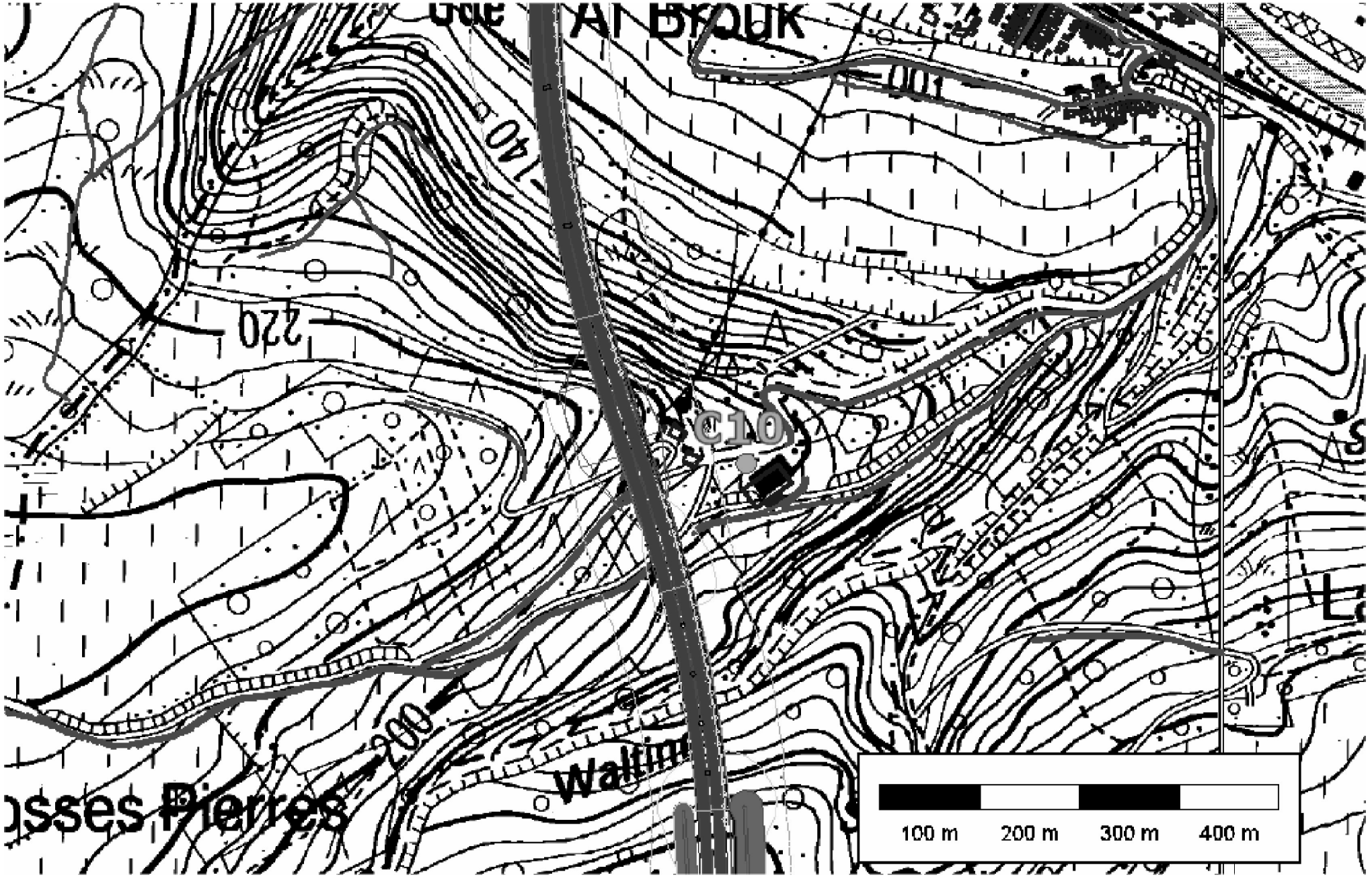

70
68
66
64
62
60
58
56
54
52
50
48
46
44
42
40
38
36
34
32
30
100 m
200 m
300 m
400 m

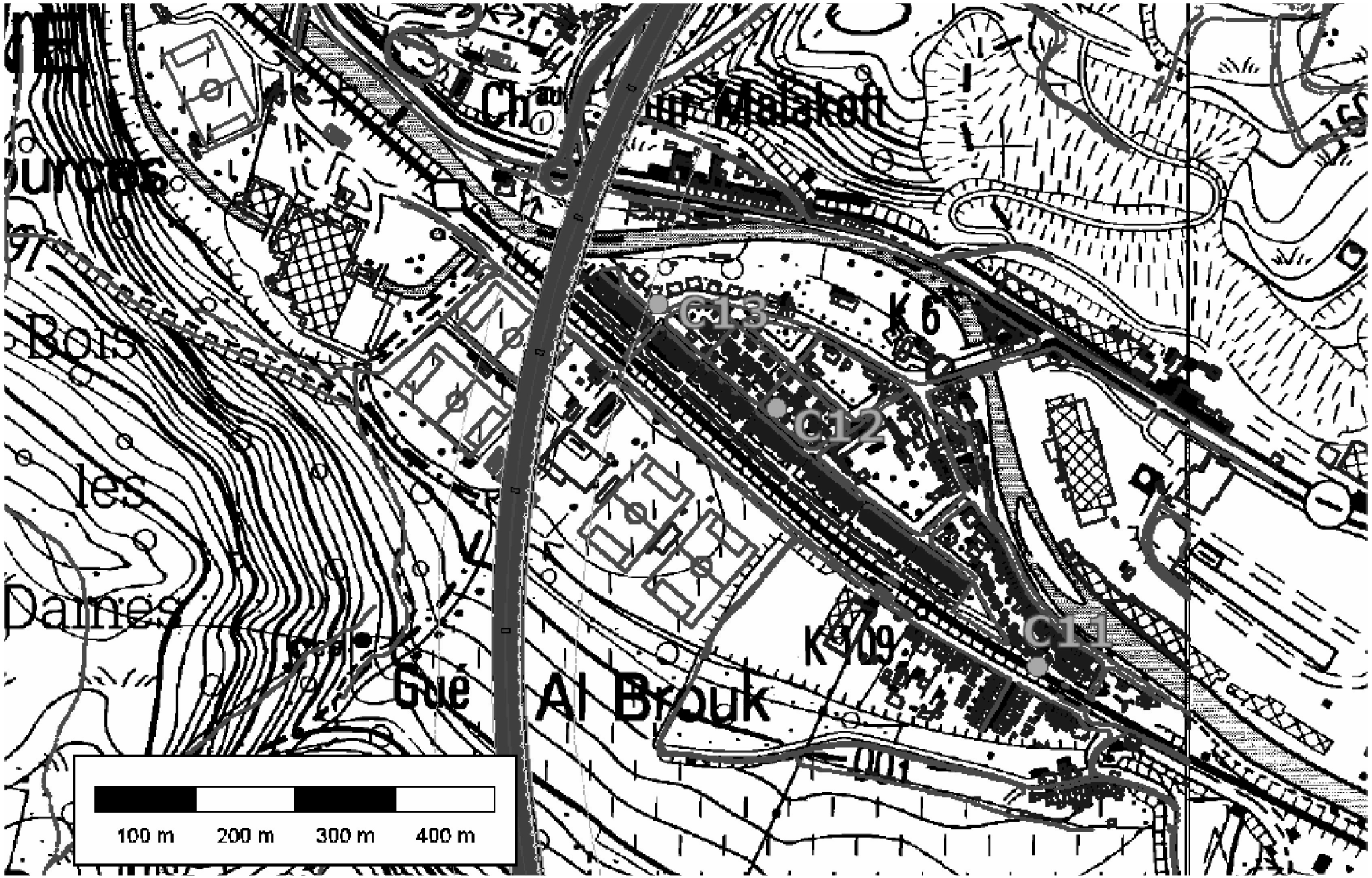

70
68
66
64
62
60
58
56
54
52
50
48
46
44
42
40
38
36
34
32
30
100 m
200 m
300 m
400 m

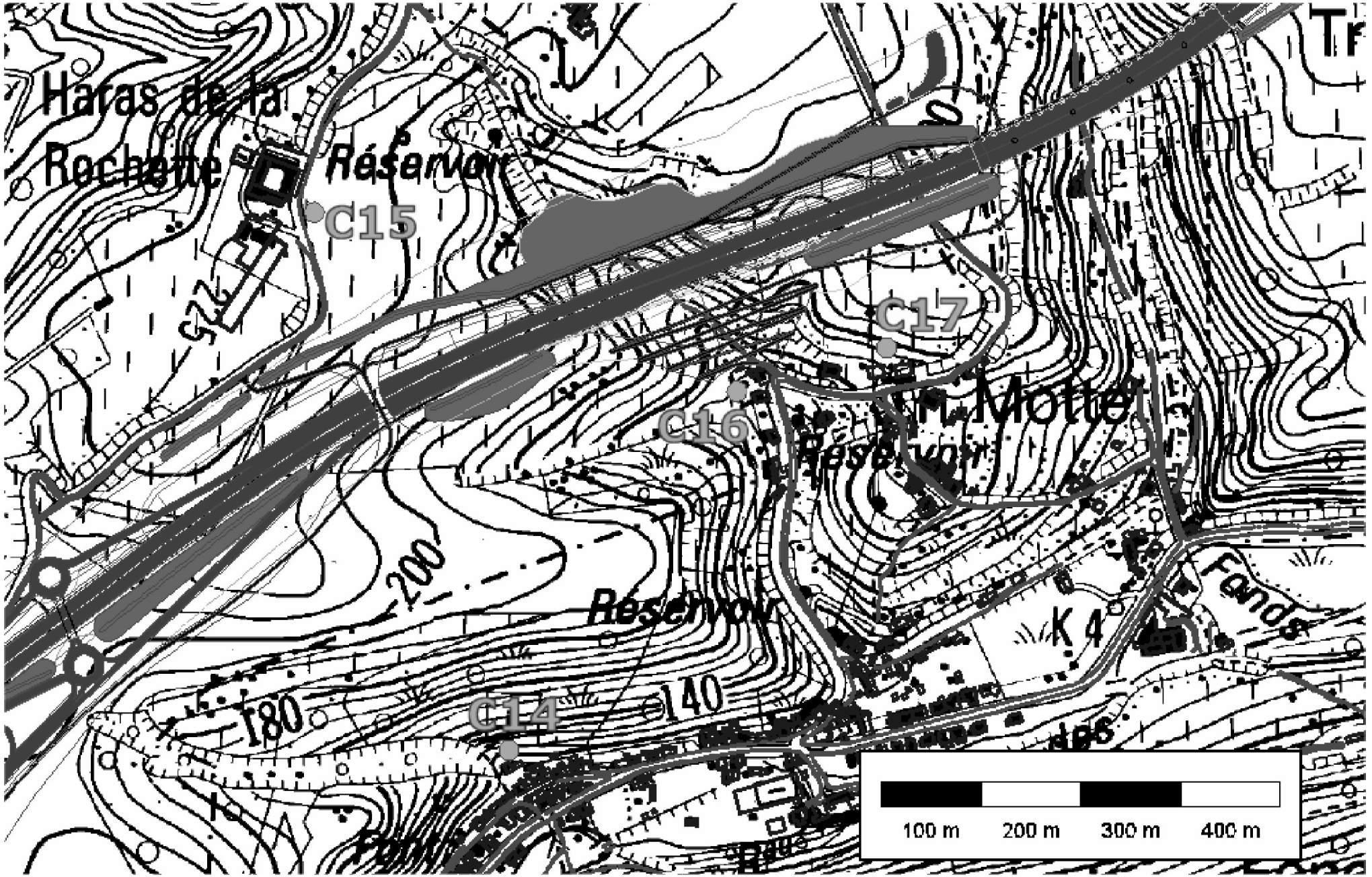
ANNEXE : POSITION DES POINTS DE CALCUL

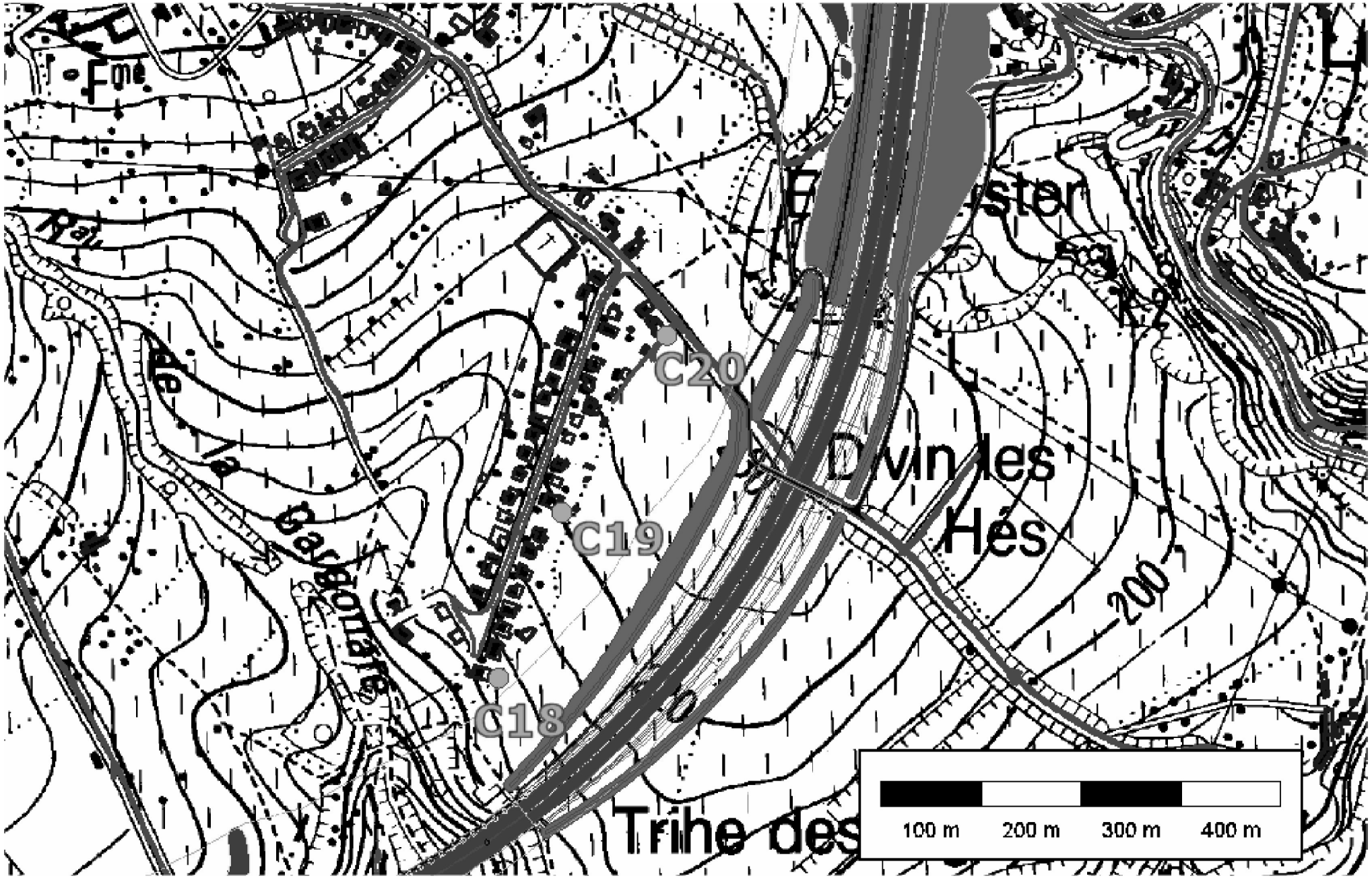

Makar
Gobri
C03
La
Croix Miche
Ossulerie
C02
K 2
K 13
Comte
C01
100 m
200 m
300 m
400 m

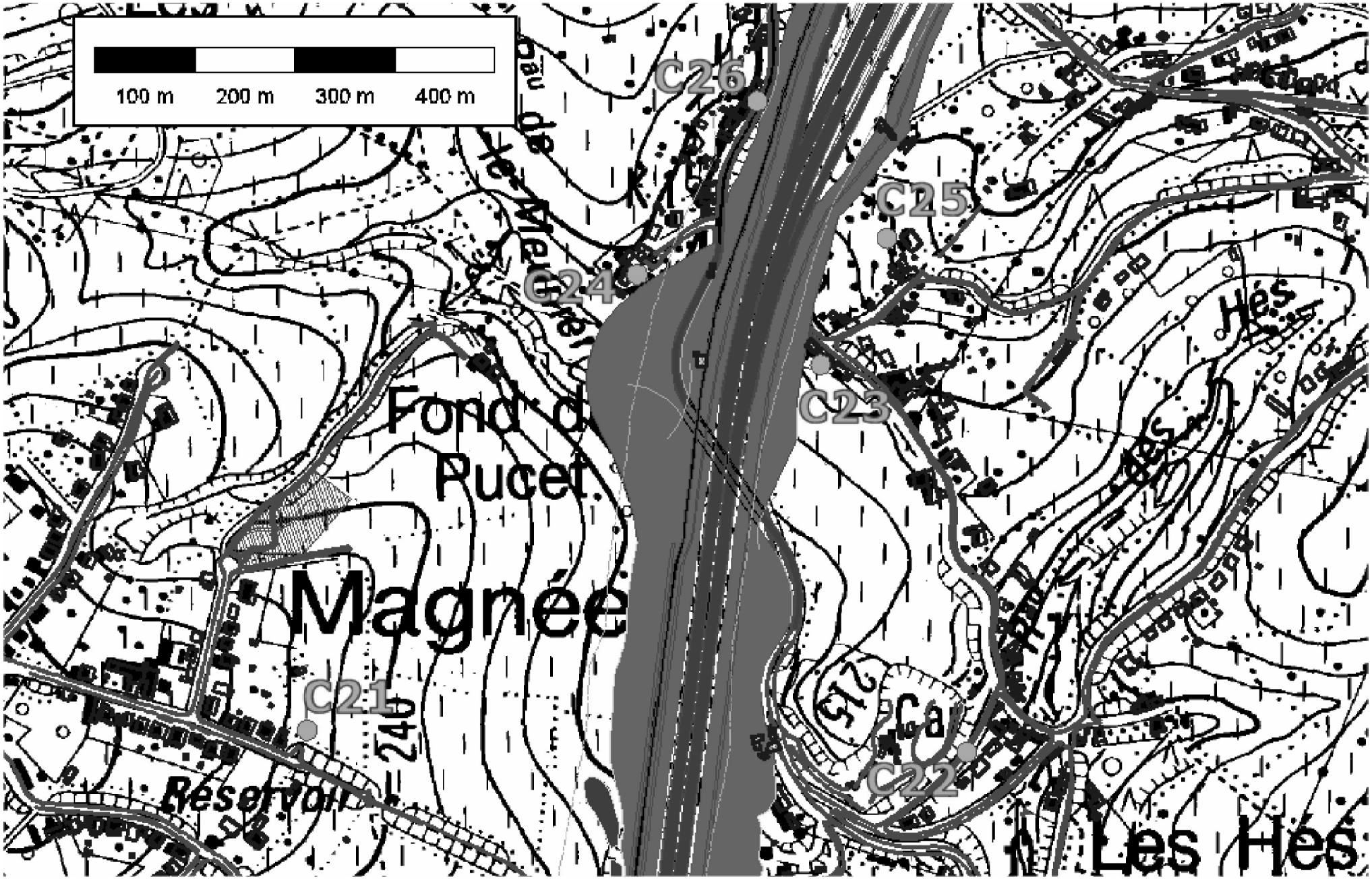

C08
C09
C07
C06
C05
C04
l'Abbaye
l'Abbaye
Bois
de
100 m
200 m
300 m
400 m

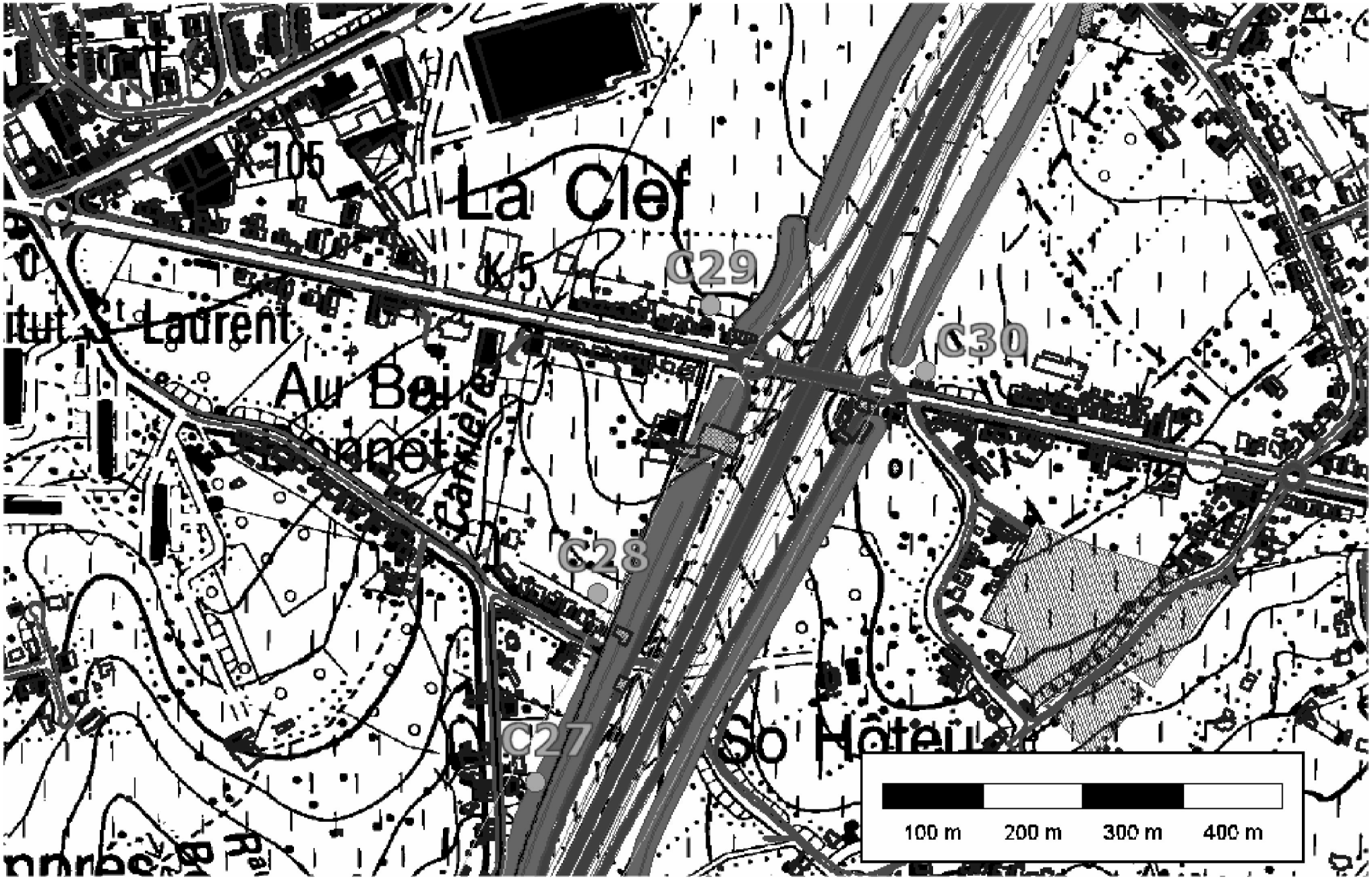

C10
100 m
200 m
300 m
400 m

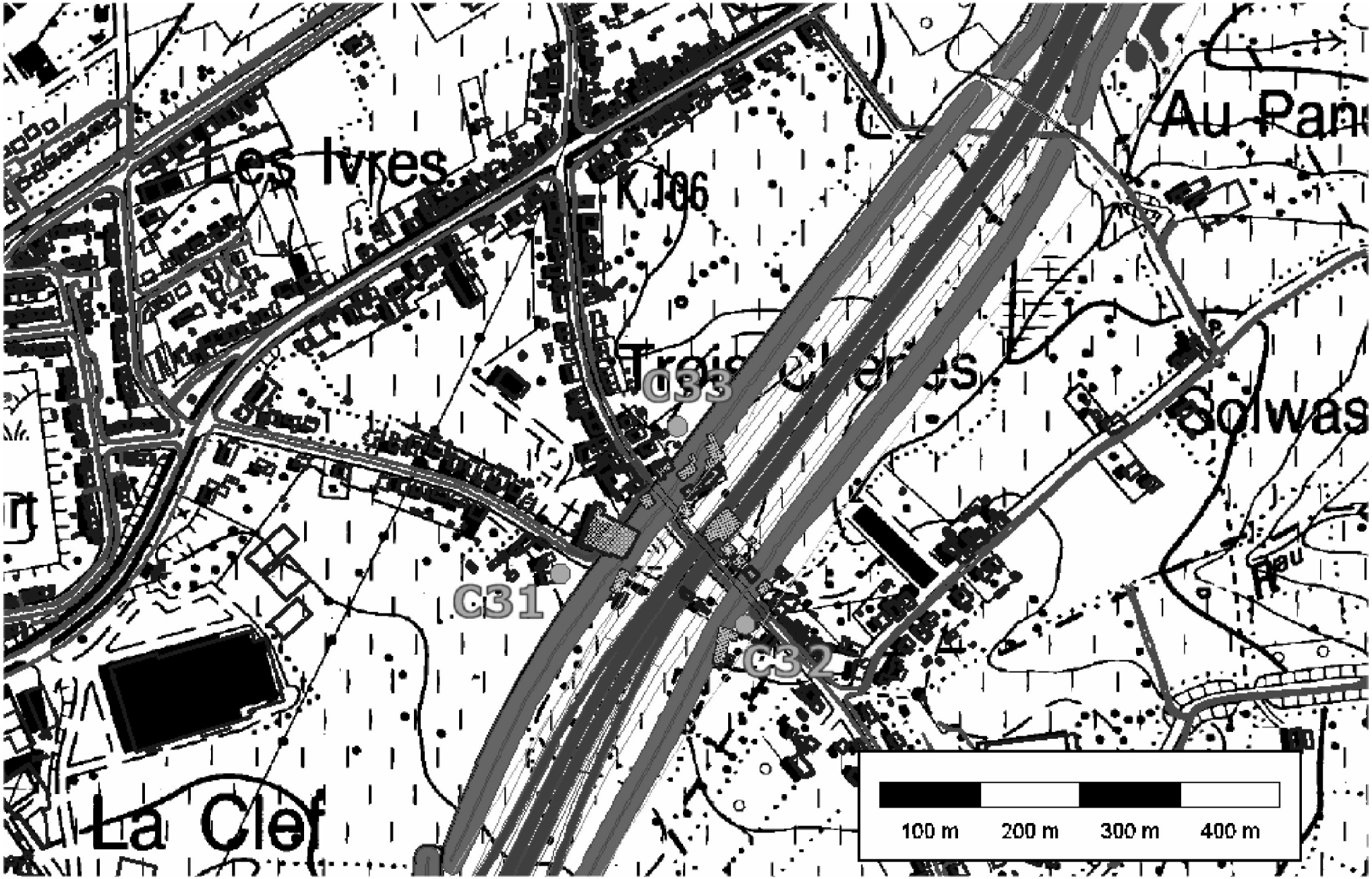

Malakoff
C13
K6
C12
Bois
les
Dames
C11
K109
Gué
Al Brouk
100 m
200 m
300 m
400 m

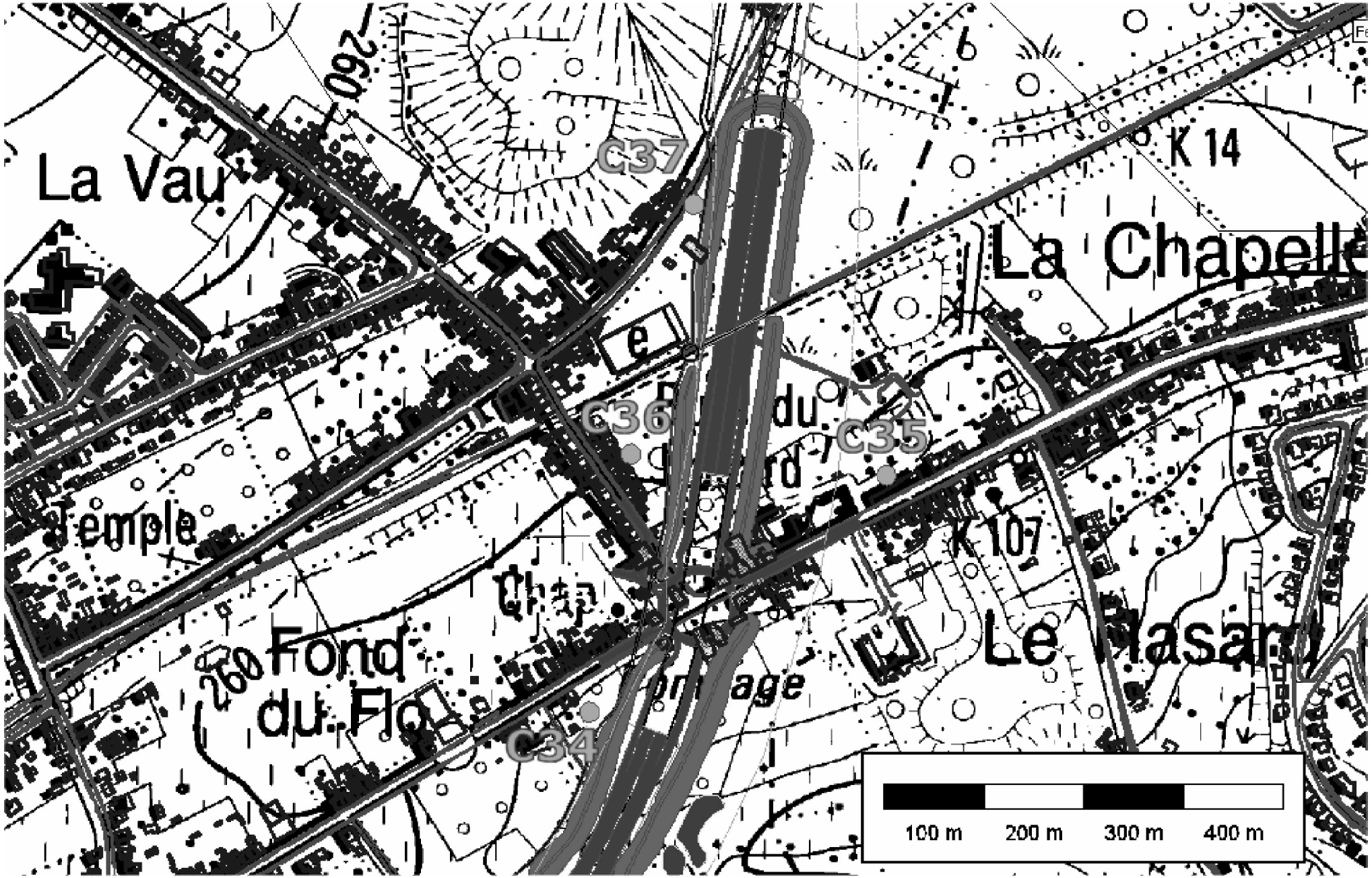

Haras de la
Rochette
Réservoir
C15
225
C17
C16
M. Motte
Réservoir
200
Réservoir
K 4
Fonds
180
140
C14
100 m
200 m
300 m
400 m

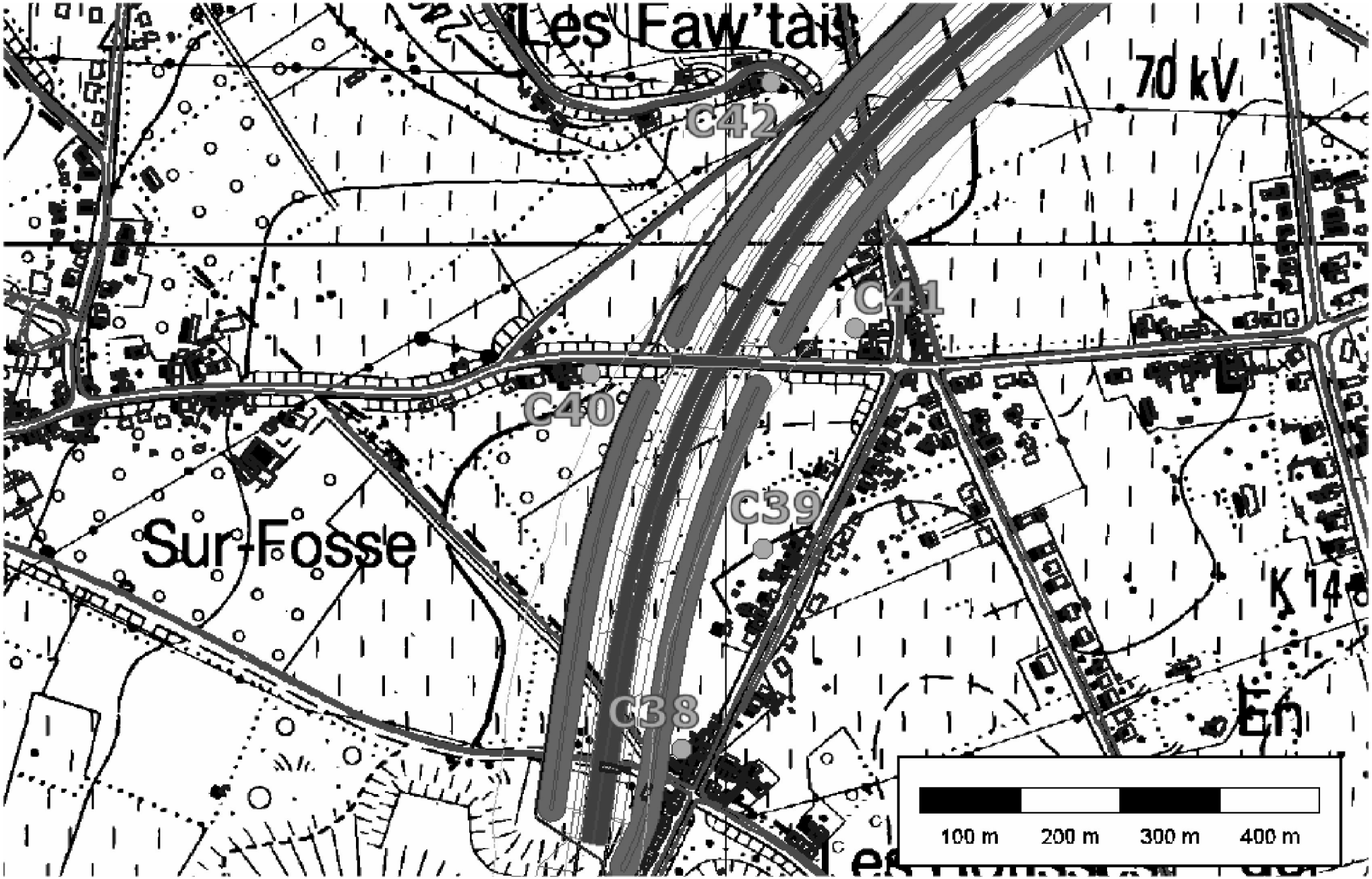

C20
C19
C18
Divin les
Hés
Trihe des
100 m
200 m
300 m
400 m

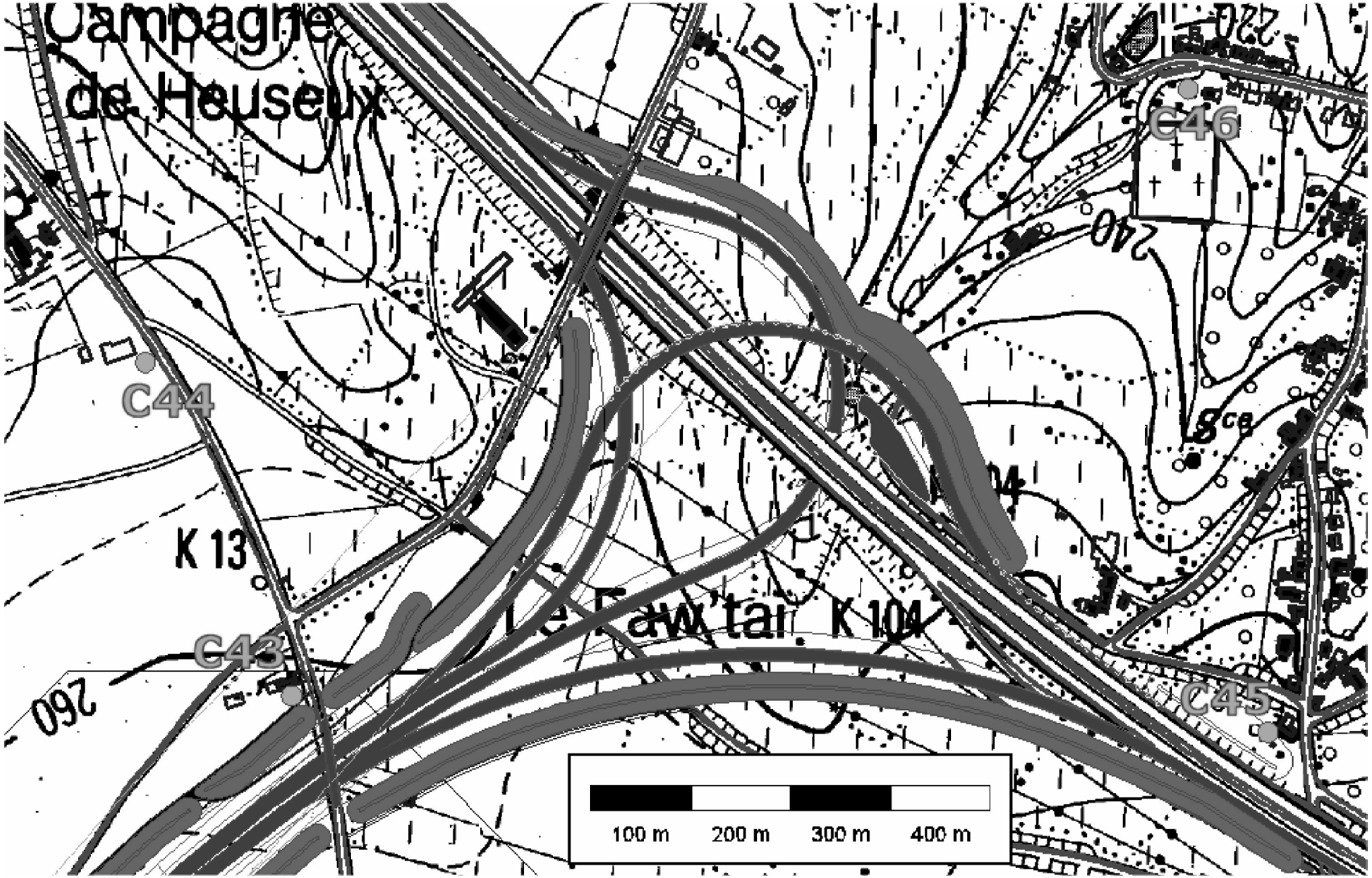

100 m
200 m
300 m
400 m
C26
C25
C24
C23
C22
C21
Fond d
Pucet
Magnée
Les Hés
Réservoir
Hés
215
240


La Clef
C29
C30
C28
C27
100 m
200 m
300 m
400 m


Les Ivres
K 106
C33
C31
C32
La Clef
100 m
200 m
300 m
400 m


La Vau
260
C37
K 14
La Chapelle
C36
C35
Temple
K 107
Fond
du Flo
260
C34
100 m
200 m
300 m
400 m


Les Faw'tais
70 kV
C42
C41
C40
C39
C38
Sur-Fosse
K 14
100 m
200 m
300 m
400 m


Campagne
de Heuseux
C46
C44
K 13
C43
K 104
C45
260
240
220
100 m
200 m
300 m
400 m

ANNEXE II.14.2.1.

POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE ET SANTÉ : RAPPORT TECHNIQUE
Département des Sciences de la Santé Publique
(Université de Liège)

Décembre 2006

POLLUTION ATMOSPHERIQUE ET SANTE :
RAPPORT TECHNIQUE
Département des Sciences de la Santé publique (Université de Liège)
Décembre 2006

1. STRATEGIE DE RECHERCHE DOCUMENTAIRE

1.1. DESCRIPTION DES REQUETES

Plusieurs recherches documentaires successives ont été effectuées dans la base de données « Medline » afin d'identifier les descripteurs pour traduire la question de recherche : « Quels sont les effets sur la santé de la pollution atmosphérique générée par une autoroute ? ».

La combinaison des synonymes « freeway », « motorway », « highway » a permis d'identifier le descripteur adéquat, à savoir « vehicle emissions ».

Une seconde recherche a été menée en se focalisant sur l'ensemble des articles traitant des émissions des véhicules et de l'humain. La combinaison suivante a été réalisée : « *vehicle emissions » and « human ».

Enfin, une troisième série de requêtes a été lancée afin d'affiner un effet de santé particulier de la pollution atmosphérique. Le descripteur « *vehicle emissions » a successivement été combiné aux termes suivants : « mortality », « respiratory tract diseases », « cardiovascular diseases », « neoplasms », « pregnancy », « fertility ».

Toutes les recherches ont été restreintes aux documents rédigés en anglais ou en français et à une période de temps s'étalant de 1990 à 2006.

1.2. REMARQUE PRELIMINAIRE

La synthèse des effets sur la santé de la pollution atmosphérique générée par le trafic routier résulte de l'analyse des résumés de chaque article sélectionné dans la base de données « Medline ». Les résumés des publications soulignent les principales informations à retenir de l'étude. Généralement, l'augmentation du risque y est chiffrée et l'intervalle de confiance est mentionné. Ces données sont systématiquement rapportées dans ce document lorsqu'elles sont disponibles.

2. EFFETS SUR LA SANTE DE LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE LIEE AU TRAFIC ROUTIER

2.1. MORTALITE

2.1.1. MESURE DES POLLUANTS

Plusieurs études relatives à l'association entre la pollution atmosphérique générée par le transport et la mortalité ont été menées en Europe. L'étude APHEA2 (Air Pollution and Health : a European Approach 2) inclut les données de 29 villes européennes. On estime que l'augmentation du nombre de décès journaliers pour tous les âges est de 0,6% pour une augmentation des concentrations journalières des PM10 ou des fumées noires de l'ordre de 10 µg/m3 (intervalle de confiance à 95% : 0,4-0,8%) (Katsouyanni, 2001).

L'étude EMECAM réalisée en Espagne aboutit à des résultats similaires. En effet, la mortalité totale augmente de 0,8% lorsque la concentration des fumées noires s'élève de 10 µg/m3 (intervalle de confiance à 95% : 0,4-1,1%) (Ballester, 2002).

Pope (2002) a observé une augmentation du risque de la mortalité totale (4%), de la mortalité pour cause cardio-pulmonaire (6%) et de la mortalité pour cause de cancer du poumon (8%) lorsque la concentration en fines particules augmente de 10 µg/m3 durant une longue période d'exposition.

Le Tertre (2002) constate une association significative entre la mortalité totale journalière et 4 indicateurs de la pollution de l'air analysés dans 9 villes françaises : les fumées noires, le dioxyde de soufre, le dioxyde d'azote et l'ozone. Des augmentations de 50 µg/m3 en fumées noires (24h), en dioxyde de soufre (24h), en dioxyde d'azote (24h) et en ozone (8h) étaient associées à des augmentations de la mortalité totale respectivement de l'ordre de 2,9% (intervalle de confiance à 95% : 1,3-4,4), de 3,6% (intervalle de confiance à 95% : 2,1-5,2), de 3,8% (intervalle de confiance à 95% : 2-5,5) et de 2,7% (intervalle de confiance à 95% : 1,3-4,1).

Certaines études indiquent qu'il existe une plus forte association entre la mortalité pour cause cardio-vasculaire ou respiratoire que pour la mortalité toutes causes confondues (Zmirou, 1998 ; Ballester, 2002 ; Le Tertre, 2002).

Les résultats de l'étude menée dans 10 villes européennes montrent que le risque relatif de la mortalité journalière pour cause cardio-vasculaire est de 1,02 (intervalle de confiance à 95% : 1,01-1,04) lors d'une augmentation de la concentration de 50 µg/m3 en fumées noires, le risque relatif s'élève à 1,04 (intervalle de confiance à 95% : 1,01-1,06) lorsque la concentration en dioxyde de soufre augmente. Le risque relatif de mortalité journalière pour cause respiratoire est respectivement de 1,04% (intervalle de confiance à 95% : 1,02-1,07) et de 1,05 (intervalle de confiance à 95% : 1,03-1,07). En ce qui concerne l'ozone, on observe une association plus modérée entre la mortalité journalière tant pour cause cardio-vasculaire (RR= 1, 02 ; IC 95% 1-1,03) que pour cause respiratoire (RR= 1, 06 ; IC 95% 1,02-1,10). Les résultats obtenus pour le dioxyde d'azote ne permettaient pas de conclure à une relation consistante avec la mortalité journalière (Zmirou, 1998).

2.1.2. MODELISATION

Des modèles d'exposition sont utilisés pour étudier l'association entre la pollution générée par le transport et la mortalité. Une étude de ce type réalisée dans 6 villes aux Etats-Unis montre que les concentrations de particules PM2,5 sont associées de manière linéaire à la mortalité (Schwartz, 2002).

2.1.3. INDICATEURS SUBJECTIFS OU INDIRECTS

La distance entre la route et la résidence est utilisée dans quelques études pour analyser la relation entre le trafic routier et la mortalité. Une étude menée à Amsterdam conclut à une augmentation des effets néfastes de la pollution de l'air pour les personnes habitant à proximité de routes importantes (Roemer , 2001).

Une étude de cohorte (1986-1994) réalisée aux Pays-Bas sur un échantillon de 5000 personnes conclut à une diminution de l'espérance de vie après une exposition de longue durée aux polluants atmosphériques générés (fumées noires et dioxyde d'azote) par le trafic routier. La mortalité cardio-pulmonaire est associée au fait d'habiter à proximité d'une route importante (RR=1,95, IC 95% : 1,09-3,51). L'augmentation du risque de mortalité pour cause cardio-pulmonaire est estimée à 1,34 (IC 95% : 0,68-2,64) pour une augmentation de 10 µg/m3 de fumées noires (Hoek, 2002).

2.1.4. EXPOSITION PROFESSIONNELLE

Plusieurs études épidémiologiques montrent des associations entre la mortalité et l'exposition professionnelle aux émissions générées par le transport.

Une étude rétrospective consacrée à l'exposition professionnelle au monoxyde de carbone des agents travaillant dans les tunnels indique que la mortalité relative aux maladies cardiaques artériosclérotiques est plus élevée dans ce groupe de travailleurs que pour la population générale de New York (taux de mortalité standardisé (SMR = 135 ; IC 90% : 109-168) (Stern, 1988).

La relation potentielle entre l'exposition aux émissions provenant des véhicules et le cancer a été explorée en réalisant une étude de cohorte au Danemark. Des camionneurs ont été suivis durant 10 ans, une augmentation de nombre de décès suite à un cancer du poumon a pu être montrée (SMR : 160 ; IC à 95% : 126-200) (Hansen, 1993).

Netterstrom (1993) observe une augmentation significative du risque de mortalité suite à un infarctus du myocarde parmi les chauffeurs de bus travaillant dans des régions où le trafic est dense.

Une étude de cohorte menée à Rome explore les causes de décès des chauffeurs de taxi exposés aux émissions des véhicules. Une augmentation du taux de mortalité standardisé a été observée pour le cancer du poumon (SMR = 123 ; IC 95% : 97-154). Cependant, les résultats ne permettent pas d'établir clairement une association entre le risque de cancer du poumon et l'exposition aux émissions des véhicules (Borgia, 1994).

En résumé, les quelques études disponibles centrées sur la pollution de l'air générée par le transport indiquent qu'une exposition à la pollution de l'air contribue

substantiellement à l'augmentation du risque de mortalité, en particulier pour cause cardio-pulmonaire (Krzyzanowski, 2005).

2.2. MORBIDITE RESPIRATOIRE NON ALLERGIQUE

2.2.1. MESURE DES POLLUANTS

Kim (2004) a étudié l'association entre les symptômes respiratoires et la proximité de l'école par rapport au trafic. Les polluants atmosphériques (particules en suspension, carbone noir, oxydes d'azote et dioxyde d'azote ont été mesurés aux alentours de 10 écoles de la baie de San Francisco en 2001. Bien que les concentrations en polluants soient relativement faibles, les auteurs observent des différences en fonction de l'éloignement de l'école par rapport à la route. Les résultats soutiennent l'hypothèse que la pollution générée par le trafic routier soit associée aux symptômes respiratoires chez l'enfant.

Ising (2004) a analysé, chez l'enfant, la corrélation entre les maladies respiratoires et 2 types de pollution générée par le trafic routier (atmosphérique et sonore). Le dioxyde d'azote constituait l'indicateur des émissions des véhicules. Le niveau moyen de bruit nocturne extérieur a été mesuré devant la fenêtre des enfants. En fonction de la densité de trafic, 3 catégories d'exposition ont été déterminées (trafic faible, moyen ou dense). Les concentrations salivaires en cortisol ont été collectées pour 68 enfants. Le groupe le plus exposé au bruit durant la nuit Lnight, 8h = 54-70 dB(A) présente une augmentation de la concentration salivaire matinale en cortisol. La présence d'une bronchite était étroitement corrélée avec la concentration salivaire matinale de cortisol. Les auteurs suggèrent que l'exposition à un niveau de trafic routier élevé durant la nuit entraîne à long terme une aggravation de la bronchite chez l'enfant.

L'étude de Janssen (2003) s'est focalisée sur une population de 2503 enfants âgés de 7 à 12 ans dont les écoles (24) étaient situées à 400 m d'une autoroute aux Pays-Bas. Les polluants (PM2,5, les suies et le dioxyde d'azote) ont été mesurés dans les écoles durant un an. Les résultats indiquent que les symptômes respiratoires étaient plus élevés à proximité des autoroutes fréquentées essentiellement par des camions, cette relation n'était pas observée pour les autoroutes où le trafic se compose principalement de voitures.

L'étude de Steerenberg (2001) compare un groupe d'enfants dont l'école est située à proximité d'une autoroute urbaine (niveau moyen des fumées noires : 53 µg/m3) avec un autre groupe d'enfants dont l'école se situe dans une région verte (niveau moyen des fumées noires : 18 µg/m3). Les résultats montrent une augmentation significative des taux de marqueurs inflammatoires dans le liquide nasal des enfants situés à proximité de l'autoroute urbaine.

Forsberg (1997) a interrogé 6109 adultes habitant à proximité de 55 stations chargées d'analyser la qualité de l'air en Suède. L'exposition au dioxyde d'azote est significativement associée à la toux, à la présence de mucus et aux symptômes respiratoires des voies supérieures.

Hirsch (1999) a mené une étude sur 5421 enfants âgés de 5 à 11 ans dans la ville de Dresden (Allemagne). Les résultats indiquent que les polluants générés par le trafic (dioxyde d'azote, monoxyde de carbone, benzène) augmentent le risque de toux matinale et de bronchite. Une fonction pulmonaire affaiblie est observée uniquement parmi les enfants fortement exposés au benzène.

Studnicka (1997) a observé qu'une augmentation de la prévalence de la toux (mais pas de la bronchite) était associée à des niveaux élevés de dioxyde d'azote chez 843 enfants provenant de 8 villes en Australie.

Hagen (2000) et Oftedal (2003) démontrent une augmentation du risque d'admissions hospitalières pour les maladies respiratoires durant les journées où les niveaux de concentration en benzène, formaldéhyde et toluène (polluants provenant principalement du trafic) sont élevés.

2.2.2. MODELISATION

Pierse (2006) a étudié une cohorte de 4400 enfants âgés de 1 à 5 ans à Leicester en 1998 et en 2001 afin d'observer la relation entre les concentrations de particules PM10 ainsi que l'incidence et la prévalence des symptômes respiratoires. L'exposition aux particules PM10 a été calculée au niveau du domicile à l'aide d'un modèle de dispersion, les informations relatives aux symptômes respiratoires ont été collectées par questionnaire auprès des parents en 1998 et en 2001. Les résultats indiquent qu'il existe une association consistante entre la concentration des particules PM10 et la prévalence de la toux en l'absence de refroidissement en 1998 (OR ajusté = 1,21 ; IC 95% : 1,07-1,38) et en 2001 (OR ajusté = 1,56 ; IC 95% : 1,32-1,84). L'association est également consistante pour l'incidence de la toux en l'absence de refroidissement en 2001 (OR ajusté = 1,62 ; IC 95% : 1,31-2) et pour la respiration sifflante en 2001 (OR ajusté = 1,42 ; IC 95% : 1,02-1,97).

Brauer (2002) a étudié l'effet de la pollution de l'air généré par le transport sur l'asthme des enfants (étude TRAPCA) à l'aide d'une modélisation. Les résultats obtenus à partir d'une cohorte de 4000 enfants montrent une augmentation significative du risque d'infection au niveau de l'oreille, du nez et de la gorge ainsi des infections à influenza. Une faible association a été observée pour la bronchite et la toux.

Gehring (2002) a mené une étude similaire à partir d'un échantillon de 2000 enfants. Les enfants les plus exposés à la pollution de l'air générée par le transport montrent une augmentation significative du risque de toux sans infection et de toux sèche durant la nuit lorsqu'il n'y a pas d'infection respiratoire.

Nicolai (2003) a étudié l'exposition à la suie, au benzène et au dioxyde d'azote générés par le trafic en utilisant un modèle (GIS). Les résultats indiquent que la toux était plus fréquente chez les enfants dont l'exposition simulée à ces polluants était élevée.

Buckeridge (2002) a étudié l'estimation de l'exposition par modélisation de la pollution atmosphérique générée par le transport chez des adultes à Toronto (Canada). Les résultats indiquent une association entre l'exposition et la bronchite, la maladie pulmonaire obstructive chronique, la pneumonie, les admissions hospitalières.

Oosterlee (1996) a constaté une plus forte prévalence de la dyspnée moyenne chez les adultes habitant à proximité des rues à forte densité de trafic par rapport aux résidents de régions où le trafic est moins dense. La même association est observée pour les symptômes respiratoires chez l'enfant.

2.2.3. INDICATEURS SUBJECTIFS OU INDIRECTS

Plusieurs études rapportent une association entre la bronchite et la toux et une auto-estimation de l'exposition à la pollution atmosphérique générée par le transport.

Braun-Fahrländer (1992) constate une augmentation de la prévalence de la bronchite chez l'enfant. Nitta (1993) établit le même constat chez l'adulte.

Braun-Fahrländer (1992), Brunekreef (1997), Van Vliet (1997), Ciccone (1998) constatent la toux chez l'enfant. Nitta (1993) établit le même constat chez l'adulte.

Venn (2001) observe une respiration sifflante (wheeze ?) chez l'enfant.

Tamura (2003) examine la relation entre la pollution générée par le trafic et les symptômes respiratoires chroniques non spécifiques parmi les policiers chargés du trafic à Bangkok en Thailande. Les auteurs distinguent 3 niveaux de concentration de particules. La présence des maladies respiratoires non spécifiques était évaluée par questionnaire. La prévalence des maladies respiratoires non spécifiques était de 13% pour les zones très polluées, de 10,9% dans les zones modérément polluées et de 9,4% dans les zones suburbaines. Les auteurs ont constaté que l'augmentation de la prévalence des symptômes respiratoires parmi les policiers chargés du trafic à Bangkok était associée à la pollution de l'air engendrée par le trafic urbain.

Heinrich (2005) constate que la pollution de l'air générée par le trafic routier augmente le risque des symptômes respiratoires non allergiques chez l'adulte. Le volume de trafic dans la rue du domicile a été couplé aux données provenant de l'étude nationale de santé allemande de 1998 (6896 sujets). Les résultats montrent une augmentation de la bronchite chronique (OR = 1,36 ; IC 95% : 1,01-1,83), une augmentation des crises de toux nocturne (1,24 ; IC 95% : 0,98-1,57), une augmentation de la respiration sifflante (wheeze ?) (1,05 ; IC 95% : 0,91-1,2).

Schikowski (2005) a étudié la relation entre l'exposition à long terme à la pollution atmosphérique générée par le trafic routier sur la maladie pulmonaire obstructive chronique chez les femmes (4757) âgées de 55 ans. Entre 1985 et 1994, des mesures de NO2 et des particules PM10 ont été effectuées et l'exposition au trafic a été estimée par la distance entre la résidence et la route principale la plus proche. Les résultats indiquent que l'exposition chronique aux particules PM10 et du NO2 de même que vivre à proximité d'une route principale peut augmenter le risque de développer la maladie pulmonaire obstructive chronique et peuvent avoir un effet néfaste sur la fonction pulmonaire.

Quelques études ne trouvent pas d'association entre l'exposition liée au trafic et les symptômes spécifiques non allergiques tels que la bronchite et la toux tant chez l'adulte que chez l'enfant (Wjst, 1993 ; Lercher, 1995).

2.2.4. EXPOSITION PROFESSIONNELLE

Plusieurs études indiquent une augmentation du risque de symptômes ou de maladies parmi les professionnels exposés aux émissions des véhicules.

Yang (2002) a mené une étude sur des agents travaillant au niveau d'un poste de péage et il constate une augmentation du nombre de symptômes irritatifs parmi les personnes exposées : maux de tête, congestion nasale, irritation des yeux et gorge sèche.

Zhou (2001) constate que les conducteurs de bus et chauffeurs de taxi à Shanghai montrent une augmentation de la prévalence des symptômes respiratoires et des maladies chroniques respiratoires par rapport à des « contrôles » non exposés aux émissions des véhicules.

Raaschou-Nielsen (1995) observe une augmentation significative de la prévalence de la bronchite chronique et de l'asthme chez les nettoyeurs de rue par rapport aux agents travaillant dans les cimetières exposés à de faibles niveaux de pollution (contrôles).

Gluck (2003) a étudié un groupe d'officiers en Suisse. Ces derniers étaient exposés de manière chronique aux émissions des véhicules diesel. Les résultats indiquent une augmentation significative du nombre de cellule hyperplasiques, une augmentation de l'épithélium métaplasique et dysplasique ainsi qu'une augmentation du nombre de leucocytes.

2.2.5. ETUDES EXPERIMENTALES

En utilisant des appareils capables de concentrer des particules, plusieurs études ont évalué l'impact de l'exposition de la pollution atmosphérique générée par le transport sur les symptômes respiratoires ou sur les marqueurs inflammatoires du système respiratoire.
Des études animales ont également été menées afin d'analyser l'association entre la pollution de l'air liée au transport et la morbidité respiratoire non allergique.
Enfin, le mécanisme par lequel la pollution atmosphérique générée par le transport induit une morbidité respiratoire a également été étudié (Krzyzanowski, 2005).

2.2.6. RESUME

Il existe suffisamment de résultats pertinents pour affirmer que la pollution de l'air liée au transport augmente le risque des symptômes respiratoires non allergiques. En outre, le processus inflammatoire est vraisemblablement impliqué lors d'une exposition à ce type de pollution (Krzyzanowski, 2005).
Les fines particules, en particulier les fumées noires, et l'ozone sont associées à un risque de morbidité. Les particules en suspension de toutes tailles provoquent une réponse inflammatoire associée à différentes pathologies. Les anti-oxydants et les composés du surfactant peuvent être des déterminants importants de la sensibilité aux polluants (Krzyzanowski, 2005).

2.3. SYMPTOMES ALLERGIQUES ET ASTHME

2.3.1. MESURE DES POLLUANTS ET MODELE D'EXPOSITION

Gordian (2006) a analysé la relation entre l'exposition au trafic routier au niveau du lieu de résidence et le diagnostic de l'asthme chez le jeune enfant (5 à 7 ans) à Anchorage en Alaska. Une estimation de la densité du trafic routier a été effectuée par modélisation pour les rues situées dans un rayon de 100m par rapport au lieu de résidence de chaque enfant. Un score d'exposition (faible, moyen, élevé) a ensuite été attribué à chaque enfant. Les résultats indiquent que le risque relatif de développer l'asthme pour les enfants dont la famille ne présente historiquement pas d'asthme est de 2,43 (IC 95% : 1,12-5,28) pour une exposition moyenne et est de

5,43 (IC 95% : 2,08-13,74) pour une exposition élevée.

Hwang (2005) a constaté qu'une exposition à long terme aux polluants générés par le trafic routier (Nox, CO, O3) augmente le risque d'asthme chez l'enfant. L'étude porte sur 32672 enfants taiwanais, les résultats montrent une association positive entre l'asthme chez l'enfant et la concentration en ozone (OR ajusté = 1,138 ; IC 95% : 1,001-1,293), le monoxyde de carbone (OR ajusté = 1,045 ; IC 95% : 1,017-1,074), les oxydes d'azote (OR ajusté = 1,005 ; IC 95% : 0, 954-1,117).

Gauderman (2005) a examiné l'association entre la pollution générée par le trafic routier et l'asthme pour un groupe de 208 enfants provenant de 10 communautés du sud de la Californie. La concentration en dioxyde d'azote a été mesurée en été et en hiver à l'extérieur du domicile de chaque enfant. Les auteurs ont également tenu compte de la distance par rapport à l'autoroute la plus proche, la densité du trafic dans les rues situées à 150m du domicile de l'enfant. Les résultats indiquent que le diagnostic d'asthme effectué par un médecin était associé à la concentration de dioxyde d'azote (OR = 1,83 (IC 95% : 1,04-3,22).

Ising (2003) considère que la pathogénie des allergies peut être stimulée par des adjuvants tels que le dioxyde d'azote, les particules provenant des moteurs « diesel » ainsi que le bruit, en particulier durant la période nocturne. Durant la nuit, les signaux sonores (ex. : le bruit des camions) sont considérés comme des dangers, ils ont donc la capacité d'entraîner des réactions de stress même si le niveau sonore est faible. L'augmentation du cortisol en première moitié de nuit semble jouer un rôle important. Ising a donc mené une étude par interview afin d'analyser l'effet combiné des pollutions atmosphérique et sonore engendrées par le trafic routier sur le risque de développer des maladies respiratoires ou dermatologiques chez 400 enfants âgés de 5 à 12 ans. Les parents ont estimé la densité du trafic dans leur rue et les pédiatres ont été invités à participer à l'étude. Les résultats de la régression multiple concernant le risque relatif de l'asthme, de la bronchite chronique et de la neurodermite montrent une augmentation significative avec l'augmentation du trafic routier. Les auteurs estiment que le bruit du trafic routier durant la nuit peut avoir un effet adjuvant lorsqu'ils examinent les effets sur la santé causés par la pollution atmosphérique.

Brauer (2002) a constaté une augmentation de l'incidence de l'asthme durant les 2 premières années de la vie. Gehring (2002) a observé quelques cas d'asthme dans le cadre de l'étude TRAPCA. Cependant, aucune association entre l'incidence de l'asthme et la pollution générée par le transport n'a pu être déterminée.

Certaines études observent une association positive entre le trafic et la prévalence de la respiration sifflante chez l'enfant (Oosterlee, 1996 ; Studnicka, 1997 ; Venn, 2001 ; Nicolai, 2003 ; Gauderman, 2005 ; Pierse, 2006) ou chez l'adulte (de Marco, 2002) ; d'autres études ne relèvent pas cette observation (Hirsh, 1999 ; Wyler, 2000 ; Venn, 2000). Il n'existe pas d'explication claire permettant de comprendre la différence entre ces résultats (Krzyzanowski, 2005).

D'autres études concernant les adultes se révèlent également inconsistantes. Tandis que certains observent une augmentation de l'asthme chez les personnes exposées à la pollution de l'air générée par le transport (Edwards, 1994 ; Duhme, 1996 ; Van Vliet, 1997 ; Guo, 1999 ; Lin, 2002 ; Zmirou, 2004), d'autres ne déterminent pas d'augmentation de la prévalence de l'asthme (Braun-Fahrländer, 1992 ; Nitta, 1993 ; Lercher, 1995 ; Waldron, 1995 ; Ciccone, 1998 ; Wilkinson, 1999 ; Heinrich, 2005).

Migliaretti (2005) a analysé la relation entre la pollution générée par le trafic routier et

l'admission hospitalière pour cause d'asthme à Turin durant 2 ans (1997-1999). Les résultats indiquent une augmentation du risque d'admission hospitalière pour cause d'asthme lorsque la concentration en dioxyde d'azote augmente (2,4%, IC 95% : 0,5-4,3) ou lorsque la concentration en particule augmente (2,3%, IC 95% : 1,1-3,6).

Lwebuga-Mukasa (2004) a étudié l'impact de la pollution générée par le trafic sur la santé des résidents situés à proximité des principaux corridors de trafic le long de la frontière entre les Etats-Unis et le Canada de 1991 à 2000. Les résultats montrent une association positive entre l'augmentation du volume de trafic commercial et l'augmentation des soins de santé pour l'asthme.

Aucune association consistante n'a pu être déterminée entre l'exposition (mesurée ou modélisée) aux émissions du trafic routier et le rhume des foins. Des études menées en région métropolitaine (Hirsch, 1999 ; Lee, 2003) ou en région urbaine (Krämer, 2000) rapportent une augmentation des rhumes des foins en relation avec un niveau élevé d'exposition à la pollution de l'air liée au transport. D'autres études ne rapportent aucune association significative avec le rhume des foins (Forsberg, 1997a ; Wyler, 2000 ; Janssen, 2003 ; Nicolai, 2003). Lorsque la méthode utilisée dans l'étude « International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) » est appliquée dans 2 villes du même pays, les résultats relatifs au rhume des foins et l'exposition au trafic sont différents (Hirsch, 1999 ; Nicolai, 2003).

Certaines études se sont centrées sur la sensibilité allergique estimée par le dosage des anticorps ou par des tests cutanés (« prick tests ») et l'exposition aux émissions liées au transport. L'ensemble des résultats reste inconsistant. Tandis que certaines études rapportent une association positive entre la sensibilisation allergique et l'exposition au dioxyde d'azote (Krämer, 2000 ; Wyler, 2000 ; Janssen, 2003) d'autres n'aboutissent pas à la même observation (Hirsch, 1999 ; Nicolai, 2003).

2.3.2. RESUME

Les résultats des études expérimentales réalisées sur des animaux ou en pratiquant une exposition contrôlée sur des volontaires indiquent que la pollution de l'air liée au transport peut augmenter le risque de développement d'allergies et exacerber la réaction allergique. Cependant, les études épidémiologiques ne concordent que faiblement avec cette observation. L'identification des polluants générés par le transport, responsables des réactions allergiques n'est pas encore possible bien que le dioxyde d'azote et l'ozone semblent impliqués dans ces réponses (Krzyzanowski, 2005).

2.4. FONCTION PULMONAIRE

Seules 2 études rapportent une association entre la fonction pulmonaire et la pollution atmosphérique générée par le transport.

Brunekreef (1997) montre une association significative entre la fonction pulmonaire et la densité du trafic de camions dans la région du lieu de résidence, l'association est cependant faible lorsque l'on considère l'ensemble du trafic routier (camions et voitures).

Hirsch (1999) a mené une étude sur 5421 enfants âgés de 5 à 11 ans dans la ville de Dresden (Allemagne). Les résultats indiquent que les polluants générés par le trafic (dioxyde d'azote, monoxyde de carbone, benzène) augmentent le risque de toux

matinale et de bronchite. Une fonction pulmonaire affaiblie est observée uniquement parmi les enfants fortement exposés au benzène. Aucune association n'est observée pour le monoxyde de carbone et le dioxyde d'azote.

Quelques études analysent la relation entre l'hyper réactivité bronchique et les polluants générés par le trafic routier.

Hirsch (1999) rapporte une association statistiquement négative entre l'hyper réactivité bronchique et le monoxyde de carbone ou le dioxyde d'azote.

Wjst (1993) ne trouve aucune association entre l'hyper réactivité bronchique et le volume de trafic au lieu de résidence des enfants participant à l'étude.

2.5. MORBIDITE CARDIOVASCULAIRE

2.5.1. MESURE DES POLLUANTS

Plusieurs études estiment l'association entre les variations de la pollution atmosphérique urbaine principalement liée au trafic et les admissions hospitalières pour raisons cardio-vasculaires.

Atkinson (1999) observe une association entre les fumées noires et les admissions hospitalières des personnes âgées. Ballester (2001) établit le même constat pour le semestre le plus chaud.

Poloniecki (1997) ne trouve pas d'association détectable entre l'exposition à la pollution et toutes les maladies circulatoires ainsi que l'angine mais observe par contre, une association significative avec l'infarctus du myocarde.

Dans le cadre de l'étude APHEA2, Le Tertre (2002) observe une augmentation des admissions pour cause cardio-vasculaire de 1,1% (IC 95% : 0,4%-1,8%) quel que soit l'âge des personnes, de 1,3% (IC 95% : 0,4%-2,2%) pour les personnes âgées de plus de 65 ans et de 1,1% (IC 95% : 0,7%-1,5%) pour les personnes de plus de 65 ans admises à l'hôpital pour l'ischémie cardiaque. Ces augmentations d'admission hospitalière sont associées à une élévation des concentrations de fumées noires de l'ordre de 10 µg/m3.

Pekkanen (2002) a observé que l'augmentation des particules en suspension fines et ultra-fines accroît le risque d'ischémie 2 jours après l'exposition à Helsinki, le trafic étant la principale source de particules dans la ville.

D'Ippoliti (2003) a étudié les admissions hospitalières suite à un infarctus du myocarde à Rome. Le transport étant la principale source de polluants dans cette ville, on observe des effets statistiquement significatifs suite à une exposition au dioxyde d'azote et des effets significatifs marginaux pour l'exposition au monoxyde de carbone.

Riedicker (2004) a étudié les effets physiologiques potentiels des concentrations de PM2,5 dans l'air ambiant, à proximité de la route et à l'intérieur des véhicules de troupes avant, pendant et après les patrouilles en voiture. Cette étude a été menée chez des jeunes hommes militaires (23 à 30 ans), non fumeurs et en bonne santé. La concentration des PM2,5 à l'intérieur des véhicules pourrait causer des changements physiopathologiques au niveau de l'inflammation, de la coagulation et du rythme cardiaque.

Schwartz (2005) a analysé l'association entre l'exposition à la pollution atmosphérique estivale et la variabilité de la fréquence cardiaque pour un groupe de 28 personnes âgées de 61 à 89 ans. Les polluants atmosphériques (PM2,5 ; CO et carbone noir) ont été mesurés dans un rayon d'un kilomètre autour de la résidence des personnes. Schwartz constate que la pollution particulaire générée par le trafic routier est associée à des troubles du contrôle autonome du cœur.

2.5.2. INDICATEURS D'EXPOSITION INDIRECTS

Peters (2004) a constaté que le temps passé dans le trafic une heure avant la survenue de l'infarctus du myocarde était associé à une augmentation du risque (OR : 2,9 ; IC 95% : 2,2-3,8). Le temps passé en voiture, dans les transports publics et en vélo serait associé de manière consistante avec une augmentation du risque. Les auteurs ont conclu que le temps passé dans le trafic pouvait constituer un risque pour les personnes susceptibles de subir un infarctus du myocarde. Cependant, d'autres facteurs liés au trafic pourraient contribuer à l'augmentation du risque observé dans cette étude.

2.5.3. EXPOSITION PROFESSIONNELLE

Quelques études se préoccupent du risque cardiaque parmi les chauffeurs professionnels. Le risque semble être accru mais les causes n'en sont pas bien comprises.

Gustavsson (2001) a observé qu'une augmentation du risque relatif d'infarctus du myocarde était plus élevée pour les chauffeurs professionnels exposés aux produits résultant de la combustion de matériel organique. Cependant, l'augmentation du risque d'infarctus du myocarde parmi les chauffeurs de bus n'a pu être clairement confirmée. A cet égard, Birgert (2003) signale que des facteurs individuels de même que les besoins psychologiques liés à la profession peuvent expliquer une partie de l'augmentation du risque dans ce groupe d'individus. Cela complique l'estimation du risque additionnel induit par une exposition à la pollution atmosphérique générée par le trafic routier.

2.5.4. RESUME

Quelques études expérimentales récentes ont exploré les effets de l'exposition à la pollution atmosphérique liée au trafic routier (en particulier les PM) sur la fonction cardiaque ou les maladies cardio-vasculaires. Tandis que les études épidémiologiques rapportent une forte augmentation significative du risque d'infarctus du myocarde après une exposition, les études expérimentales montrent des modifications de différents paramètres cardio-vasculaires sans fournir d'explication consistante en matière de mécanisme impliqué (Krzyzanowski, 2005).

2.6. CANCER

2.6.1. MESURE DES POLLUANTS ET MODELE D'EXPOSITION

Plusieurs études scandinaves analysent la relation entre la pollution de l'air générée par le transport et le cancer en utilisant le dioxyde d'azote ou le benzène comme indicateurs.

Nyberg (2000) a constaté que la pollution urbaine augmentait le risque de cancer du poumon. En effet, une exposition moyenne de 30 ans au dioxyde d'azote était associée au risque relatif (RR) de cancer du poumon de l'ordre de 1,2 (IC à 95% : 0,8-1,6) pour le décile d'exposition supérieur.

Nafstad (2003) a suivi, durant 27 ans, le risque de cancer du poumon parmi 16209 hommes à Oslo. Les données ont été reliées aux registres norvégiens de mortalité et des cancers. Les concentrations de dioxyde d'azote et de dioxyde de soufre provenant du trafic routier ont été estimées par modélisation. Le risque relatif ajusté en fonction de l'âge, des habitudes tabagiques et du niveau d'éducation était de 1, 08 (IC 95% : 1,02-1,15) pour une augmentation moyenne de l'exposition de 10 µg/m3 en oxydes d'azote (Nox). Pour une augmentation de 10 µg/m3 en dioxyde de soufre (SO2), le risque relatif ajusté était de 1,01 (IC 95% : 0,94-1,08).

Les études menées sur des populations d'enfants sont moins consistantes.

Feychting (1998) a étudié une population de 127000 enfants durant un an. Le dioxyde d'azote contenu dans l'air ambiant constituait l'indicateur des émissions provenant des véhicules. Il constate une augmentation du risque pour tous les types de cancer, leucémies et tumeurs du système nerveux central lors d'une augmentation des concentrations des indicateurs de la pollution de l'air liée au trafic, cette augmentation du risque n'était pas significative pour toutes les catégories d'exposition. Le risque relatif est cependant significatif (RR = 3,8 ; IC 95% = 1,2-12,1) pour un petit groupe d'enfants fortement exposés (concentration en dioxyde d'azote supérieure à 80 µg/m3).

Raaschou-Nielsen (2001) a étudié un groupe d'enfants exposés au benzène et au dioxyde d'azote. Il ne constate pas d'augmentation du risque de développement de leucémies, de tumeurs du système nerveux central ou de cancer suite à ce type d'exposition.

Crosignani (2004) a étudié les effets des émissions du trafic routier en relation avec le risque de leucémie chez l'enfant en Italie. Le risque de leucémie infantile était significativement plus élevé pour les enfants dont le domicile était fortement exposé aux émissions du trafic routier (indicateur : concentration en benzène).

2.6.2. INDICATEURS D'EXPOSITION INDIRECTS

Harrisson (1999) a étudié la relation entre la leucémie infantile et le lieu d'habitation situé à 100m soit d'une route principale soit d'une station service. Lorsque l'on compare l'incidence de la leucémie dans la population générale à celle du groupe étudié, on constate une légère augmentation de l'incidence pour la population qui vit à proximité d'une source de pollution atmosphérique liée au transport. Les valeurs n'atteignent cependant pas un niveau statistiquement significatif : RR = 1,16 (IC 95% : 0,74-1,75) pour les personnes vivant à proximité de la route et RR = 1,48 (IC 95% : 0,65-2,93) pour les personnes qui vivent près de la station service.

Reynolds (2004) ne constate pas d'augmentation du risque de cancer parmi la progéniture dont les mères vivent dans une région à forte densité de trafic.

Visser (2004) a examiné l'association entre l'incidence du cancer et l'intensité du trafic routier à proximité des résidences. L'étude s'est déroulée à Amsterdam entre 1989 et 1997. Les données relatives à l'intensité du trafic routier correspondant à l'adresse de chaque individu habitant à proximité des routes principales ont été couplées au registre régional du cancer. La valeur du SIR (standardized incidence ratio) pour la population résidant à proximité des routes principales était de 1,03 (IC 95% : 1-1,07). Pour la majorité des cancers, la valeur du SIR était proche de 1, à l'exception du cancer gastro-intestinal chez l'homme (SIR : 1,16 ; IC 95% : 1,04-1,28), du cancer des voies respiratoires chez la femme (SIR : 1,13 ; IC 95% : 0,97-1,31), des cancers hématologiques chez la femme (SIR : 1,23 ; IC 95% : 1,04-1,44). Les auteurs estiment qu'il n'y a pas d'élément de preuve clair en faveur d'une association entre la résidence à proximité d'une route principale et l'incidence du cancer chez l'adulte.

2.6.3. EXPOSITION PROFESSIONNELLE

Les études consacrées aux effets néfastes sur la santé résultant de l'exposition professionnelle aux émissions des véhicules ont été effectuées sur des groupes de chauffeurs professionnels : camions, bus et taxis.

Silverman (1986) a étudié dans les années 80, l'association entre l'exposition professionnelle aux émissions des véhicules et le cancer de la vessie. Il a observé une tendance statistiquement significative de risque de cancer lors de l'augmentation du temps de conduite des camions. Ce risque était plus élevé pour les conducteurs de camions et plus faible pour les chauffeurs de bus ou de taxis.

Brueske – Hohlfeld (1999) a analysé l'association entre l'exposition professionnelle aux émissions des véhicules et le cancer du poumon. Une augmentation de l'OR ajustée en fonction de la consommation de tabac a pu être observée pour les chauffeurs professionnels (1,43 ; IC 95% : 1,23-1,67).

Hansen (1998) rapporte également une augmentation du risque de cancer du poumon parmi les conducteurs professionnels au Danemark. Les chauffeurs de taxi présentent la plus forte augmentation du risque (OR : 1,6 ; IC 95% : 1,2-2,2), les chauffeurs de camions et de bus présentent également une augmentation du risque (OR : 1,3 ; IC 95% : 1,2-1,5) même si la valeur est moindre que celle des chauffeurs de taxi.

Soll-Johanning (1998) rapporte une augmentation de l'incidence du cancer du poumon parmi les chauffeurs de bus et les opérateurs des tramways (standardized incidence ratio ((SIR) : 1,6 ; CI 95% : 1,5-1,8). Dans cette même population, une augmentation de l'incidence d'autres cancers est également observée : cancer du pharynx ((SIR) : 1,9 ; CI 95% 1,2-2,8), cancer du rein ((SIR) : 1,6 ; CI 95% 1,3-2,0), cancer du foie ((SIR) : 1,6 ; CI 95% 1,2-2,2) et cancer de la vessie ((SIR) : 1,4 ; CI 95% 1,2-1,6).

Soll-Johanning (2003) constate une diminution du risque de cancer du poumon parmi les chauffeurs de bus (RR : 0,97 ; CI 95% 0,96-0,99) dans une étude « cas-contrôles ». L'examen des résultats des 2 études menées par Soll-Johanning en 1998 et 2003 ne permet pas d'attribuer un excès de risque de cancer du poumon parmi les chauffeurs de taxis.

Jakobsson (1997) a constaté une augmentation du risque de cancer du poumon parmi les chauffeurs urbains (taximen et livreurs) en Suède (RR : 2 ; CI 95% 1,5-2,6).

Hansen (1993) a réalisé une étude de suivi durant 10 ans relative aux causes de mortalité des camionneurs. La contribution de l'exposition aux émissions diesel à l'augmentation du risque du cancer du poumon était observée (Standardized mortality ratio (SMR) : 160 ; IC à 95% : 126-200).

Steenland (1998) a également observé des tendances significativement positives entre l'exposition cumulée aux émissions diesel et le risque de cancer du poumon parmi les travailleurs du secteur du transport par camions.

Jarvholm (2003) a étudié l'incidence du cancer et la mortalité parmi les chauffeurs de camions exposés aux émissions diesel en Suède. Les résultats indiquent une augmentation de l'incidence du cancer du poumon et de l'incidence du cancer de la prostate. L'augmentation de la mortalité des chauffeurs était statistiquement significative pour le cancer du poumon uniquement.

La plupart des études épidémiologiques concernant le risque de cancer, en particulier le risque de cancer du poumon, parmi les chauffeurs professionnels ne dispose pas d'informations relatives aux habitudes tabagiques, cela complique l'interprétation des résultats.

Les études maîtrisant le biais lié aux habitudes tabagiques indiquent cependant que l'exposition professionnelle des chauffeurs aux émissions des véhicules peut influencer l'élévation du risque du cancer du poumon (Damber, 1985 ; Jakobsson, 1997 ; Brueske – Hohlfeld, 1999).

Garshick (1987, 1988) constate une augmentation du risque de cancer du poumon parmi un groupe de travailleurs exposés aux émissions diesel.

Forastière (1994) a étudié un groupe de policiers confrontés au trafic à Rome. Les résultats suggèrent une augmentation du risque pour différents cancers : cancer du colon, cancer du sein chez l'homme, cancer des glandes endocrines, cancer du rein et de la vessie, lymphome non-Hodgkinien mais pas d'augmentation du risque pour le cancer du poumon. Cependant, aucun excès de risque n'était statistiquement significatif.

Brueske – Hohlfeld (2000) observe une augmentation statistiquement significative du risque de cancer du poumon parmi les travailleurs chargés de la construction des routes exposés aux émissions diesel.

Grandjean (1991) a étudié un groupe d'hommes chargés de vendre le carburant au détail dans les stations services. Il s'avère que le cancer des voies respiratoires est la seule cause de décès pour laquelle on constate un excès de risque (SMR : 1, 58 ; IC 95% : 1,25 – 2).

Lee (2003) constate une légère augmentation du risque de myélome multiple pour les travailleurs masculins du secteur de la construction exposés aux émissions « diesel » en Suède (RR= 1,3 ; IC 95% : 1,04 – 1,71). Cependant, l'absence de relation « dose-réponse » ne permet pas de tirer des conclusions claires.

Wong (2003) a effectué une revue de littérature critique consacrée à l'épidémiologie du myélome multiple en relation avec l'exposition professionnelle aux émissions « diesel ». Aucune étude ne rapporte une relation « dose-réponse » positive entre les

émissions diesel et le myélome multiple. Plusieurs études ont examiné les données selon le type de profession exercé et donc le niveau ainsi que la durée d'exposition, aucune tendance vers la hausse n'a pu être dégagée. En outre, en appliquant les critères de Hill, aucune relation causale entre les émissions diesel et le myélome multiple n'a pu être déterminée.

Boffetta (2004) a effectué une revue de littérature critique consacrée à l'épidémiologie de la leucémie en relation avec l'exposition professionnelle aux émissions « diesel ». Les études disponibles ne permettent pas de constater de manière consistante une augmentation du risque de leucémie parmi les travailleurs exposés aux émissions « diesel ».

Guo (2004a) a observé une augmentation du risque de cancer des ovaires lorsque l'exposition cumulée des émissions diesel augmente. Pour la catégorie d'exposition cumulée la plus élevée, le risque relatif était de 3,69 (IC 95% : 1,38 – 9,86).

Guo (2004b) a étudié un groupe de 33664 travailleurs finlandais de 1971 à 1995. Il n'observe pas d'association consistante entre l'exposition professionnelle aux émissions « diesel » ou d'essence et le cancer des poumons. Cependant, les niveaux d'exposition étaient très faibles.

2.6.4. RESUME

De nombreuses études indiquent une augmentation du risque de différents types de cancer parmi les personnes exposées de manière prolongée à des niveaux élevés de polluants atmosphériques générés par le transport. Quelques études s'intéressent à l'exposition de la population générale à la pollution atmosphérique générée par le transport, elles suggèrent une augmentation de l'incidence du cancer du poumon associé à l'augmentation de l'exposition.
Pour certains groupes professionnels, notamment les chauffeurs, une augmentation de l'incidence du cancer du poumon et de la mortalité pour cause de cancer du poumon a été rapportée.
L'étude des biomarqueurs tant chez l'être humain que chez l'animal suggère que le stress oxydatif et les altérations de l'ADN (notamment provoquées par les hydrocarbures aromatiques polycycliques - HAP) liés à l'exposition à la pollution atmosphérique générée par le transport peuvent jouer un rôle dans le développement du cancer. Tant les particules que les composants semi-volatils à des concentrations courantes peuvent affecter l'induction du cancer. Pour les composés volatils, les niveaux ambiants sont en général si faibles que le risque d'effets est faible (Krzyzanowski, 2005).

2.7. GROSSESSE

Le fœtus est particulièrement vulnérable à toute une série de substances toxiques provenant de l'environnement. Plusieurs études montrent des effets néfastes pour la grossesse lorsque l'on est exposé à la pollution de l'air ambiant, notamment l'augmentation de la mortalité infantile post-natale (WHO Regional Office for Europe, 2004). Seules quelques études se sont préoccupées des effets de la pollution atmosphérique sur la grossesse.

2.7.1. MODELE D'EXPOSITION

Ha (2001) a examiné à Séoul (République de Corée) l'association entre le faible poids de naissance et l'exposition à la pollution de l'air liée au transport routier déterminé au lieu de résidence de la mère durant la grossesse. Le risque relatif ajusté d'un faible poids de naissance était de 1,08 (IC 95% : 1,04 – 1,12) pour une augmentation interquartile de la concentration en monoxyde de carbone durant le premier trimestre de la grossesse. Les risques relatifs étaient de 1,07 (IC 95% : 1,03 – 1,11) pour le dioxyde d'azote, de 1,06 (IC 95% : 1,02 – 1,10) pour le dioxyde de soufre et de 1,04 (IC 95% : 1,00 – 1,08) pour les particules en suspension, pour chaque augmentation interquartile de l'exposition.

Yang (2003) obtient une valeur ajustée pour l'OR de 1,30 (IC 95% : 1,03 – 1,65) pour les enfants prématurés dont la mère habite à 500m d'une autoroute. Ce résultat soutient l'hypothèse que la pollution de l'air peut affecter l'issue de la grossesse.

Ritz (1999), Ritz (2000) et Wilhelm (2003) montrent que des effets néfastes pour la naissance tels que la naissance prématurée ou le faible poids de naissance peuvent être affectés par l'exposition à la pollution de l'air générée par le transport.

2.7.2. RESUME

Certaines études suggèrent que la pollution de l'air générée par le trafic entraîne des effets secondaires néfastes lors des grossesses tels que des naissances prématurées, un faible poids de naissance mais les preuves disponibles ne sont pas consistantes (Krzyzanowski, 2005).

2.8. FERTILITE MASCULINE

Les niveaux de pollution atmosphérique générée par le transport pourraient affecter la fertilité masculine, quelques études soutiennent cette hypothèse.

De Rosa (2003) a comparé un groupe de travailleurs affectés aux péages d'une autoroute avec un groupe d'hommes habitant la même région. Les résultats indiquent que la quantité de sperme, les taux sériques de FSH, LH et testostérone coïncidaient avec des valeurs normales dans les 2 groupes. Par contre, la motilité totale, la progression, les tests fonctionnels et la cinétique du sperme étaient significativement plus faibles parmi les travailleurs affectés aux péages que pour les contrôles. En outre, la méta hémoglobine et le plomb dosés dans le sang étaient inversement corrélés avec les paramètres du sperme (motilité, viabilité, etc.). Cela indique que les oxydes d'azote et le plomb peuvent affecter la qualité du sperme.

2.8.1. ETUDES D'INTERVENTION

Les études d'intervention peuvent fournir des informations valables qui facilitent la compréhension de l'épidémiologie de la maladie respiratoire associée à la pollution de l'air. Elles permettent également d'observer les bénéfices pour la santé de la régulation de la qualité de l'air. Seules quelques études ont été menées, elles suggèrent prudemment que la réduction de la pollution de l'air engendrée par le transport peut avoir des effets directs sur la santé. Cependant, le nombre limité d'éléments pertinents ne permet guère d'établir des conclusions fermes relatives aux

bénéfices des mesures prises en faveur d'une amélioration de la qualité de l'air.

Friedman (2001) a observé une réduction du nombre de crises d'asthme chez les enfants âgés de 1 à 16 ans nécessitant des soins médicaux durant les jeux olympiques d'été de 1996 à Atlanta. Des mesures pour réduire la congestion du trafic avaient été prises.

Wong (1998) a observé, chez les enfants, une diminution de l'hyper réactivité bronchique.

Hedley (2002) a observé une diminution des tendances moyennes annuelles pour la mortalité pour toutes causes ainsi que pour la mortalité pour cause respiratoire ou cardio-vasculaire. Un gain d'espérance de vie a pu être mis en évidence.

3. RÉFÉRENCES

Atkinson R. W. et al. Short-term associations between emergency hospital admissions for respiratory and cardiovascular disease and outdoor air pollution in London. *Archives of Environmental Health*, 1999, 54 : 398-411.

Ballester F. et al. Air pollution and emergency hospital admissions for cardiovascular diseases in Valencia, Spain. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 2001, 55 : 57-65.

Ballester F. et al. The EMECAM project : a multicentre study on air pollution and mortality in Spain : combined results for particulates and for sulfur dioxide. *Occupational and Environmental Medicine*, 2002, 59 : 300-308.

Bigert C. et al. Myocardial infarction among professionnel drivers. *Epidemiology*, 2003, 14 : 333-339.

Boffetta P. Risk of acute myeloid leukemia after exposure to diesel to diesel exhaust : a review of the epidemiologic evidence. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 2004, 46 : 1076-1083.

Borgia P. et al. Mortality among taxi drivers in Rome : a cohort study. *American Journal of Industrial Medicine*, 1994, 25 : 507-517.

Brauer M. et al. Air pollution from traffic and developpment of respiratory infection and asthmatic and allergic symptoms in children. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 2002, 166 : 1092-1098.

Braun-Fahrländer C. et al. Air pollution and respiratory symptoms in preschool children. *American Review of Respiratory Disease*, 1992, 145 : 42-47.

Brueske-Hohlfeld I. et al. Lung cancer risk in male workers occupationally exposed to diesel motor emissions in Germany. *American Journal of Industrial Medicine*, 1999, 36 : 405-414.

Brueske – Hohlfeld I. et al. Occupational lung cancer risk for men in Germany : results from a pooled case-control study. *American Journal of Epidemiology*, 2000, 151 : 384-395.

Brunekreef B. et al. Air pollution from truck traffic and lung function in children living near motorways. *Epidemiology*, 1997, 8 : 298-303.

Buckeridge D. L. et al. Effect of motor vehicle emissions on respiratory health in an urban area. *Environmental Health Perspectives*, 2002, 110 : 293-300.

Ciccone G. et al. Road traffic and adverse respiratory effects in children. SIDRIA Collaborative Group. *Occupational and Environmental Medicine*, 1998, 55 : 771-778.

Crosignani P. et al. Childhood leukemia and road traffic : A popultion-based case-control study. *International Journal of Cancer*, 2004, 108 : 596-599.

Damber L. A ; Larsson L. G. Professional driving , smoking, and lung cancer : a case-referent study. *British Journal of Industrial Medicine*, 1985, 42 : 246-252.

De Marco R. et al. The impact of climate and traffic-related NO_2 on the prevalence of asthma and allergic rhinitis in Italy. *Clinical and Experimental Allergy*, 2002, 32 : 1405-1412.

De Rosa M. et al. Traffic pollutants affect fertility in men. *Human Reproduction*, 2003, 18 : 1055-1061.

D'Ippoliti D. et al. Air pollution and myocardial infarction in Rome : a case-crossover analysis. *Epidemiology*, 2003, 14 : 528-535.

Duhme H. et al. The association between self-reported symptoms of asthma and allergic rhinitis and self-reported traffic density on street of residence in adolescents. *Epidemiology*, 1996, 7 : 578-582.

Edwards J. et al. Hospital admissions for asthma in preschool children : relationship to major roads in Birmingham, United Kingdom. *Archives of Environmental Health*, 1994, 49 : 223-227.

Feychting M. et al. Exposure to motor vehicule exhaust and childhood cancer. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*, 1998, 24 : 8-11.

Forastière F. et al. Mortality among urban policemen in Rome. *American Journal of Industrial Medicine*, 1994, 26 : 785-798.

Forsberg B. et al. Childhood asthma in four regions in Scandinavia : risk factors and avoidance effects. *International Journal of Epidemiology*, 1997a, 26 : 610-619.

Forsberg B. et al. Prevalence of respiratory and hyperreactivity symptoms in relation to levels of criteria air pollutants in Sweden. *European Journal of Public Health*, 1997b, 7 : 291-296.

Friedman M. S. et al. Impact of changes in transportation and communiting behaviors during the Summer Olympic Games in Atlanta on air quality and childhood asthma. *Journal of the American Medical Association*, 2001, 285 : 897-905.

Garshick E. et al. A case-control study of lung cancer and diesel exhaust exposure in railroad workers. *American Reviews of Respiratory Diseases*, 1987, 165 : 1242-1248.

Garshick E. et al. A retrospective cohort study of lung cancer and diesel exhaust exposure in railroad workers. *American Reviews of Respiratory Diseases*, 1988, 137 : 820-825.

Gauderman W. J. Childhood asthma and exposure to traffic and nitrogen dioxide. *Epidemiology*, 2005, 16 : 737-743.

Gehring U. et al. Traffic-related air pollution and respiratory health during the first 2 years of life. *European Respiratory Journal*, 2002, 19 : 690-698.

Glück U. et al. Cytopathology of the nasal mucosa in chronic exposure to diesel engine emission : a five-year survey of Swiss custom officers. *Environmental Health Perspectives*, 2003, 111 : 925-929.

Gordian M. E. et al. An investigation of the association between traffic exposure and the diagnosis of asthma in children. *Journal of Exposure Science and Environmental Epidemiology*, 2006, 16 : 49-55.

Grandjean P., Andersen O. Lung cancer in filling station attendants. *American Journal of Industrial Medicine*, 1991, 20 : 763-768.

Guo Y. L. et al. Climate, traffic-related air pollutants, and asthma prevalence in middle-school children in Taiwan. *Environmental Health Perspectives*, 1999, 107 : 1001-1002.

Guo J. et al. Risk of esophageal, ovarian, testicular, kidney and bladder cancers and leukemia among finnish workers exposed to diesel or gasoline engine exhaust. *International Journal of Cancer*, 2004a, 111 : 286-292.

Guo J. et al. Occupational exposure to diesel and gasoline exhausts and risk of lung cancer among Finnish workers. *American Journal of Industrial Medicine*, 2004b, 45 : 483-490.

Gustavsson P. et al. Population-based case-referent study of myocardial infarction and occupational exposure to motor exhaust, other combustion products, organic solvents, lead, and dynamite. Stockholm Heart Epidemiology Program (SHEEP) Study Group. *Epidemiology*, 2001, 12 : 222-228.

Ha E. H. et al. Is air pollution a risk factor for low birth weight in Seoul ? *Epidemiology*, 2001, 12 : 643-648.

Hagen J. A. et al. Association between outdoor air pollutants and hospitalization for respiratory diseases. *Epidemiology*, 2000, 12 : 222-228.

Hansen E. S. A follow-up study on the mortality of truck drivers. *American Journal of Industrial Medicine*, 1993, 23 : 811-821.

Hansen J. et al. Increased risk of lung cancer among different types of professional drivers in Denmark. *Occupational and Environmental Medicine*, 1998, 55 : 115-118.

Harrison R. M. et al. Analysis of incidence of childhood cancer in the West Midlands of the United Kingdom in the relation to proximity to main roads and petrol stations. *Occupational and Environmental Medicine*, 1999, 56 : 774-780.

Hedley A. J. et al. Cardiorespiratory and all-cause mortality after restrictions on sulfur content of fuel in Hong-Kong : an intervention study. *Lancet*, 2002, 360 : 1646-1652.

Heinrich J. et al. Traffic at residential adress, respiratory health, and atopy in adults : the National German Health Survey. *Environmental Research*, 2005, 98 : 240-249.

Hirsch T. Inner city air pollution and respiratory health and atopy in children. *European respiratory journal*, 1999, 14 : 669-677.

Hoek G. et al. Association between mortality and indicators of traffic-related air pollution in the Netherlands : a cohort study. *Lancet*, 2002, 360 : 1203-1209.

Hwang B. F. et al. Trafic related air pollution as a determinant of athsma among Taiwanese school children. *Thorax*, 2005, 60 : 467-473.

Ising H. et al. Respiratory and dermatological diseases in children with long-term exposure to road traffic immissions. *Noise and Health*, 2003, 5 : 41-50.

Ising H. et al. Low frequency noise and stress : bronchitis and cortisol in children exposed chronically to traffic noise and exhaust fumes. *Noise and health*, 2004, 6 : 21-8.

Jakobsson R. et al. Increased risk of lung cancer among male professional drivers in urban but not rural areas of Sweden. *Occupational and Environmental Medicine*, 1997, 54 : 189-193.

Janssen N. A. et al. The relationship between air pollution from heavy trafic and allergic sensitization, bronchial hyperresponsiveness, and respiratory symptoms in Dutch schoolschildren. *Environmental Health Perspectives*, 2003, 111 : 1512-1518.

Jarvholm B., Silverman D. Lung cancer in heavy equipment operators and truck drivers with diesel exhaust exposure in the construction industry. *Occupational and Environmental Medicine*, 2003 , 60 : 516-520.

Katsouyanni K. et al. Confounding and effect modification in short-term effects of ambiant particles on total mortality : results from 29 cities within the APHEA2 project. *Epidemiology*, 2001, 12 : 521-531.

Kim J. J. et al. Traffic-related air pollution near busy roads : the East Bay Children's Respiratory Health Study. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 2004, 170 : 520-526.

Krämer U. et al. Traffic-related air pollution is association with atopy in children living in urban areas. *Epidemiology*, 2000, 11 : 64-70.

Krzyzanowski M., Kuna-Dibbert B., Schneider J. Health effects of transport-related air pollution. Organisation Mondiale de la Santé : Copenhagen. [en ligne]. Adresse URL : http://www.euro.who.int/InformationSources/Publications/Catalogue/20050601_1?language=French . 2005, consulté le 3/08/06.

Künzli N. et al. Public-health impact of outdoor and traffic-related air pollution : a European assessment. *The Lancet,* 2000, 356 : 795-801.

Lwebuga-Mukasa J. S. et al. Association between traffic volume and health care use for asthma among residents at a U. S.-Canadian border crossing point. *Journal of Asthma*, 2004, 41 : 289-304.

Lee W. J. et al. Multiple myeloma and diesel and other occupational exposures in swedish construction workers. *International Journal of Cancer*, 2003, 107 : 134-138.

Lee Y. L. et al. Climate, traffic-related air pollutants and allergic rhinitis prevalence in middle-school children in Taiwan. *European Respiratory Journal*, 2003, 21 : 964-970.

Lercher P. et al. Perceived traffic air pollution, associated behavior and health in an alpine area. *Science of the Total Environment*, 1995 : 169 : 71-74.

Le Tertre A. et al. Short-term effects of air pollution on mortality in nine French cities : a quantitative summary. *Archive of Environmental Health*, 2002 , 57 : 311-319.

Lin S. et al. Childhood asthma hospitalization and residential exposure to state route traffic. *Environmental Research*, 2002, 88 : 73-81.

Migliaretti G. et al. Traffic air pollution and hospital admission for asthma : a case-control approach in a Turin (Italy) population. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 2005, 78 : 164-169.

Nafstad P. et al. Lung cancer and air pollution : a 27 year follow up of 16209 Norwegian men. *Thorax*, 2003, 58 : 1071-1076.

Netterstrom B., Suadicani P. Self-assessed job satisfaction and ischaemic heart disease mortality : a 10 year follow-up of urban bus drivers. *International Journal of Epidemiology*, 1993, 22 : 51-56.

Nicolai T. et al. Urban trafic and pollutant exposure related to respiratory outcomes and atopy in a large sample of children. *European Respiratory Journal*, 2003, 21 : 956-963.

Nitta H. et al. Respiratory health associated with exposure to automobile exhaust. Results of cross-sectional studies in 1979, 1982, and 1983. *Archives of Environmental Health*, 1993, 48 : 53-58.

Nyberg F. et al. Urban air pollution and lung cancer in Stockholm. *Epidemiology*, 2000, 11 : 487-495.

Oftedal B. et al. Traffic related air pollution and acute hospital admission for respiratory diseases in Drammen, Norway 1995-2000. *European Journal of Epidemiology*. 2003, 18 : 671-675.

Oosterlee A. et al. Chronic respiratory symptoms in children and adults living along streets with high traffic density. *Occupational and Environmental Medicine*,1996, 53 : 241-247.

Pekkanen J. et al. Particulate air pollution and risk of ST-segment depression during repeated submaximal exercice tests among subjects with coronary heart disease : the exposure and risk assessment for fine and ultrafine particles in ambiant air (ULTRA) study. *Circulation*, 2002, 106 : 933-938.

Peters A. et al. Exposure to traffic and onset of myocardial infarction. *New England Journal of Medicine*, 2004, 351 :1721-1730.

Pierse N. et al. Locally generated particule pollution and respiratory symptoms in young children. *Thorax*, 2006, 61 : 216-220.

Poloniecki J. D. et al. Daily time series for cardiovascular hospital admissions and previous day's air pollution in London, UK. *Occupational and Environmental Medicine*, 1997, 54 : 535-540.

Pope C. A. Lung cancer, cardiopulmonary mortality, and long-term exposure to fine particulate air pollution. *Journal of the American Medical Association*, 2002, 287 : 1132-1141.

Raaschou-Nielsen O. et al. Traffic-related air pollution : exposure and health effects in Copenhagen street cleaners and cemetery workers. *Archives of Environmental Health*, 1995, 50 : 207-213.

Raaschou-Nielsen O. et al. Air pollution from traffic at the residence of children with cancer. *American Journal of Epidemiology*, 2001, 153 : 433-443.

Riediker M. et al. Particulate matter exposure in cars is associated with cardiovascular effects in healthy, young men. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 2004, 169 : 934-940.

Ritz B., Yu F. The effect of ambient carbon monoxide on low birth weight among children born in southern California between 1989 and 1993. *Environmental Health Perspectives*, 1999, 107 : 17-25.

Ritz B. et al. Effect of air pollution on preterm birth among children born in southern california between 1989 and 1993. *Epidemiology*, 2000, 11 : 502-511.

Roemer W. H., van Wijnen J.H. Daily mortality and air pollution along busy streets in Amsterdam, 1987-1998. *Epidemiology*, 2001, 12 : 649-653.

Reynolds M. et al. Residential exposure to traffic in California and childhood cancer. *Epidemiology*, 2004, 15 : 6-12.

Schikowski T. et al. Long-term air pollution exposure and living close to busy roads are associated with COPD in women. Respiratory research, 2005, 6 : 152-161.

Schwartz J. et al. The concentration-response relation between $PM_{2,5}$ and daily death. *Environmental health perspectives*, 2002, 110 : 1025-1029.

Schwartz J. et al. Traffic related pollution and heart rate variability in a panel of elderly subjects. *Thorax*, 2005 : 455-461.

Silverman D. T. et al. Motor exhaust-related occupations and bladder cancer. *Cancer Research*, 1986, 46 : 2113-2116.

Soll-Johanning H. et al. Cancer incidence in urban bus drivers and tramway employees : a retrospective cohort study. *Occupational and Environmental Medicine*, 1998, 55 : 594-598.

Soll-Johanning H. et al. Lung and bladder cancer among Danish urban bus drivers and tramway employees : a nested case-control study. *Occupational Medicine (London),* 2003, 53 : 25-33.

Steenland K. et al. Diesel exhaust and lung cancer in trucking industry : exposure response analyses and risk assessment. *American Journal of Industrial Medicine*, 1998, 34 : 220-228.

Stern F. B. et al. Heart mortality among bridge and tunnel officers exposed to carbon monoxide. *American Journal of Epidemiology*, 1988, 128 : 1276-1288.

Steerenberg P. A. et al. Traffic-related air pollution affects peak expiratory flow, exhaled nitric oxide, and inflammatory nasal markers. *Archives of Environmental Health*, 2001, 56 : 167-174.

Studnicka M. et al. Traffic-related NO_2 and the prevalence of asthma and respiratory symptoms in seven year olds. *European Respiratory Journal*, 1997, 10 : 2275-2278.

Tamura K. et al. Particulate air pollution and chronic respiratory symptoms among traffic policemen in Bangkok. *Archives of Environmental Health*, 2003, 58 : 201-207.

Van Vliet P. et al. Motor vehicle exhaust and chronic respiratory symptoms in children living near freeways. *Environmental Research*, 1997, 74 : 122-132.

Venn A. et al. Local traffic activity and the prevalence, severity, and persistence of wheeze in school children : combined cross sectional and longitudinal study. *Occupational and Environmental Medicine*, 2000, 57 : 152-158.

Venn A. J. et al. Living near a main road and the risk of wheezing illness in children. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 2001, 164 : 2177-2180.

Visser O. et al. Residential traffic density and cancer incidence in Amsterdam, 1989-1997. *Cancer Causes and Control*, 2004, 15 : 331-339.

Waldron G. et al. Asthma and the motorways-one district's experience. *Journal of Public Health Medicine*, 1995, 17 : 85-89.

WHO Regional Office for Europe. Health aspects of air pollution with particulate matter, ozone and nitrogen dioxide. Report on a working group, Bonn, Germany, 13-15 January 2003. WHO Regional Office for Europe : Copenhagen. [en ligne]. Adresse URL : http://www.euro.who.int/document/e79097.pdf. 2003, consulté le 13/01/05.

WHO Regional Office for Europe. The effects of air pollution on children's health and development : a review of evidence. Executive summary. WHO Regional Office for Europe : Copenhagen. [en ligne]. Adresse URL : http://www.euro.who.int/document/EEHC/execsum.pdf. 2004, consulté le 17/11/04.

Wilhelm M., Ritz B. Residential proximity to traffic and adverse birth outcomes in Los Angeles County, California, 1994-1996. *Environmental Health Perspectives*, 2003, 111 : 207-216.

Wilkinson P. et al. Case-control study of hospital admission with asthma in children aged 5-14 years : relation with road traffic in north west London. *Thorax*, 1999, 54 : 1070-1074.

Wjst M. Road traffic and adverse effects on respiratory health in children. *British Medical Journal*, 1993, 307 : 596-600.

Wong C. M. et al. Comparison between two districts of the effects of an air pollution intervention on bronchial responsiveness in primary school children in Hong Kong. *Journal of Epidemiology and Community Heath*, 1998, 52 : 571-578.

Wong O. Is there a causal relationship between exposure to diesel exhaust and multiple myeloma ? *Toxicological Reviews*, 2003 : 91-102.

Wyler C. et al. Exposure to motor vehicle traffic and allergic sensitization. *Epidemiology*, 2000, 11 : 450-456.

Yang C. Y. et al. Respiratory and irritant health effects in tollbooth collectors in Taiwan. *Journal of Toxicology and Environmental Health Part A*, 2002, 65 : 237-243.

Yang C. Y. et al. Evidence for increased risks of preterm delivery in a population residing near freeway in Taiwan. *Archives of Environmental Health*, 2003, 58 : 649-54.

Zmirou D. et al. Time-series analysis of air pollution and cause-specific mortality. *Epidemiology*, 1998, 9 : 495-503.

Zmirou D. et al. Traffic related air pollution and incidence of childhood asthma : results of the Vesta case-control study. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 2004, 58 : 18-23.

Zhou W. et al. Health effects of occupational exposures to vehicule emissions in Shanghai. *International Journal of Occupational and Environmental Health*, 2001, 7 : 23-30.

ANNEXE II.14.2.2.

BRUIT ET SANTÉ : RAPPORT TECHNIQUE
Département des Sciences de la Santé Publique
(Université de Liège)

Décembre 2006

BRUIT ET SANTE :
RAPPORT TECHNIQUE
Département des Sciences de la Santé publique (Université de Liège)
Décembre 2006

1. STRATEGIE DE RECHERCHE DOCUMENTAIRE

1.1. DESCRIPTION DES REQUETES

Plusieurs recherches documentaires successives ont été effectuées dans la base de données « Medline » afin d'identifier les descripteurs pour traduire la question de recherche : « Quels sont les effets sur la santé de la pollution sonore générée par une autoroute ? ».

Les termes « road traffic », « freeway », « motorway », « highway » ont été combinés au descripteur « *noise/adverse effects ».

Une seconde série de requêtes a été lancée afin d'affiner un effet de santé particulier de la pollution sonore. Le descripteur « *noise/adverse effects » a successivement été combiné aux termes suivants : « schools », « speech perception », « learning », « cardiovascular diseases », « anxiety », « mental health », « stress, psychological », « sleep disorders », « endocrine system ».

Toutes les recherches ont été restreintes aux documents rédigés en anglais ou en français et à une période de temps s'étalant de 1973 à 2006.

1.2. REMARQUE PRELIMINAIRE

La synthèse des effets sur la santé de la pollution sonore générée par le trafic routier résulte de l'analyse des résumés de chaque article sélectionné dans la base de données « Medline ». Les résumés des publications soulignent les principales informations à retenir de l'étude. Généralement, l'augmentation du risque y est chiffrée et l'intervalle de confiance est mentionné. Ces données sont systématiquement rapportées dans ce document lorsqu'elles sont disponibles.

2. EFFETS DE LA POLLUTION SONORE SUR LA SANTE

2.1. EFFETS DU BRUIT SUR LE SOMMEIL

De nombreuses études récentes menées sur les perturbations du sommeil engendrées par le bruit concernent le trafic aérien (Berglund B. et al., 1999).

2.1.1. PERTURBATIONS DU SOMMEIL

Les perturbations du sommeil sont souvent présentées comme étant la plainte majeure des personnes exposées au bruit en complément de la gêne exprimée. La sensibilité et la fragilité du sommeil méritent qu'on leur accorde une attention particulière. Le sommeil et la veille sont les deux états physiologiques fondamentaux qui rythment notre vie quotidienne. Le sommeil occupe en moyenne un tiers de notre vie, il est indispensable pour la survie de l'individu. Une forte réduction de sa durée entraîne des troubles dont le principal est la diminution du niveau de vigilance de l'individu éveillé, avec toutes les conséquences de fatigue, de mauvaises performances et même de survenue d'accidents (AFSSE[1], 2004).

La qualité du sommeil peut être appréciée par des mesures objectives (mesures électrophysiologiques : électroencéphalographie (EEG), électro-oculographie (EOG) et mesures végétatives : fréquences cardiaque et respiratoire) ainsi que par des mesures subjectives (questionnaires). La structure physiologique du sommeil est quantifiée par divers paramètres tels que la latence d'endormissement, les éveils et les changements de stades ainsi que les modifications des rythmes propres au sommeil (AFSSE, 2004).

Le temps total de sommeil peut être diminué par une longue durée d'endormissement, par des éveils nocturnes prolongés ou encore par un éveil prématuré non suivi d'un endormissement (AFSSE, 2004; Berglund B., 1999).

Il est évident que l'exposition au bruit entraîne des éveils. Le seuil de bruit à partir duquel de tels éveils sont observés varie en fonction du stade de sommeil dans lequel se trouve plongé le dormeur. Ce seuil d'éveil est plus élevé lorsque le sommeil est profond et il diminue au fur et à mesure que le temps cumulé de sommeil augmente. Ce seuil dépend par ailleurs des caractéristiques physiques du bruit et de la signification de celui-ci (AFSSE, 2004).

Muzet et al. (1973) rapportent que la perturbation d'une séquence normale de sommeil (sans qu'un éveil soit nécessairement provoqué) peut être observée pour un niveau sonore momentané de l'ordre de 50 dB(A). Dans la population générale, des éveils nocturnes peuvent être provoqués pour des niveaux atteignant ou dépassant 55 dB(A).

Cependant, des effets perturbateurs provoqués par le bruit peuvent être observés pour des niveaux sonores inférieurs à 55 dB(A) mesurés à proximité immédiate du dormeur. Muzet et Ehrhart (1978), Carter (1998) constatent des réactions cardio-vasculaires (accélérations cardiaques ou vasoconstrictions artériolaires) pour des niveaux sonores nettement inférieurs à 55 dB(A). Cela démontre que l'organisme du dormeur a perçu la stimulation sonore même s'il n'en a aucune conscience immédiate ou lors du réveil matinal (AFSSE, 2004).

[1] AFSSE : Agence française de sécurité sanitaire environnementale

Sous l'effet du bruit, des changements immédiats peuvent survenir dans la structure intime du sommeil, notamment des modifications des stades de sommeil. Ils se font toujours dans le sens d'un allègement de ce dernier. Ces modifications peuvent être décelées lors d'enregistrements polygraphiques et ne sont pas perceptibles par le dormeur. Les fonctions du sommeil à ondes lentes et du sommeil paradoxal pourraient être essentielles pour la croissance, le développement harmonieux de l'organisme ainsi que pour la récupération de la fatigue mentale et physique. Carter (1996) constate que la quantité de sommeil à ondes lentes peut être sensiblement réduite chez le jeune dormeur soumis à des bruits au cours de son sommeil.

Naitoh (1975) et Thiessen (1988) ont montré que la rythmicité interne du sommeil paradoxal peut être notablement perturbée lors d'une exposition nocturne au bruit. La qualité du sommeil est alors diminuée.

Griefahn (1986) a mené une étude en laboratoire afin d'analyser l'effet de la densité du trafic routier sur le sommeil. Des étudiants âgés de 21 à 30 ans (16 femmes et 18 hommes) ont dormi durant 12 nuits consécutives dans un local où ils étaient exposés à 4 niveaux de bruit provenant de trafic routier dense. Des enregistrements EEG et EOG ont été effectués chaque nuit. Le matin, les sujets devaient estimer la qualité de leur sommeil et compléter un test de temps de réaction. Les résultats indiquent que la performance n'est pas affectée par le bruit. Le sommeil paradoxal diminue abruptement dès que le niveau de pression acoustique est supérieur à 44 dB(A). Lorsque le bruit nocturne augmente, la qualité du sommeil devient de plus en plus médiocre d'après la propre estimation des sujets.

Öhrström (1993) a pu montrer que des bruits intermittents ayant une intensité maximale égale ou supérieure à 45 dB(A) (L_{Amax} mesuré à l'intérieur des locaux) peuvent augmenter la latence d'endormissement de quelques minutes à près de 20 minutes.

Kageyama et al. (1997) ont étudié l'effet du bruit nocturne sur la perception de la qualité du sommeil parmi 3600 femmes japonaises habitant dans 8 zones proches d'une route caractérisée par différentes densités de trafic. Les résultats montrent que 4 appréciations de la qualité du sommeil (difficultés pour s'endormir, éveils durant la période de sommeil, réveil trop matinal, sentiment d'un manque de sommeil au moins une fois par semaine) sont significativement corrélées avec la moyenne des volumes de trafic nocturne. L'étude conclut que lorsque le bruit engendré par le trafic nocturne excède un niveau LAeq de 30 dB, il provoque des perturbations du sommeil.

2.1.2. HABITUATION AU BRUIT

Un certain degré d'habituation aux conditions sonores nocturnes existe. En effet, il n'est pas rare de voir disparaître progressivement les plaintes subjectives de mauvaise qualité de sommeil après plusieurs jours ou semaines d'exposition au bruit. Cependant, l'habituation au bruit de l'organisme reste incomplète. Muzet et Ehrhart (1980) constatent des effets cardio-vasculaires indiquant que les fonctions physiologiques du dormeur restent affectées par la répétition des perturbations sonores. Cette observation est confirmée par Öhrtröm et Björkman (1988).

Vallet et al. (1983) rapportent que ces accélérations cardiaques initiées de façon réflexe consécutives à une perturbation sonore se répètent journellement et sont toujours observées après plusieurs mois voire des années d'exposition alors qu'aucune gêne n'est plus ressentie. Cette absence d'habituation au bruit est donc préoccupante (AFSSE, 2004).

En bordure d'une voie rapide où le trafic nocturne est de six véhicules par minute en moyenne, on compte environ 3000 passages de véhicules pour une nuit de huit heures. Cela représente plusieurs centaines de réactions cardio-vasculaires entraînant un coût pour un organisme sensé être au repos (AFSSE, 2004).

2.1.3. DIFFERENCES INTERINDIVIDUELLES DE LA SUSCEPTIBILITE AU BRUIT NOCTURNE

Parmi les facteurs individuels les plus fréquemment évoqués, on trouve l'âge, le sexe ou le profil psychologique des personnes exposées.

Muzet et al. (1981) ont constaté une nette hypo-réactivité électroencéphalique de l'enfant, les seuils d'éveil sont en moyenne 10 dB plus élevés chez l'enfant que chez l'adulte. En d'autres termes, l'enfant réagit peu aux perturbations sonores une fois endormi et il se plaint rarement d'avoir mal dormi en raison du bruit ambiant. On constate néanmoins une réactivité cardio-vasculaire identique à celle que l'on peut observer chez l'adulte (AFSSE, 2004).

Les éveils spontanés des personnes âgées sont beaucoup plus nombreux que ceux observés chez le jeune adulte. Les personnes âgées attribuent souvent aux bruits qu'elles entendent lorsqu'elles sont éveillées, la cause première de leur éveil nocturne. Cette fragmentation naturelle de leur sommeil accentue encore leur sensibilité aux bruits nocturnes en les empêchant de se rendormir rapidement (AFSSE, 2004).

Muzet et al. (1973) et Di Nisi et al. (1987) soulignent une différence entre les sexes en ce qui concerne la gêne exprimée. Dans une population jeune, les hommes se plaignent souvent d'un sommeil plus perturbé que les femmes. Cette différence semble s'inverser au-delà de 30 ans. La maternité accentuerait la sensibilité des femmes à un environnement bruyant.

2.1.4. CAS PARTICULIER DES TRAVAILLEURS DE NUIT

Très peu d'études se sont intéressées aux perturbations du sommeil diurne, la majorité concerne le cas spécifique du travailleur posté. Le sommeil diurne peut être profondément perturbé par le bruit ambiant : retard de l'endormissement, éveils provoqués nombreux, impossibilité de maintenir un état de sommeil prolongé. En outre, il est communément admis que l'habitat familial habituel n'est pas apte à protéger de façon adéquate le dormeur des nuisances sonores diurnes (AFSSE, 2004).

Nicolas et al. (1993) ont comparé la réactivité cardio-vasculaire stimulée par le bruit lors du sommeil diurne et lors du sommeil nocturne. Les résultats montrent que le pourcentage de bruit ayant entraîné des modifications électroencéphalographiques (EEG) en sommeil paradoxal était plus élevé lors du sommeil diurne que lors du sommeil nocturne. La réactivité cardio-vasculaire stimulée par le bruit, tous stades de sommeil confondus, n'était aucunement influencée par la position temporelle du sommeil. Les auteurs concluent qu'en situation réelle de vie, où le niveau de bruit est généralement beaucoup plus élevé le jour que la nuit, le coût physiologique de l'exposition au bruit est probablement beaucoup plus important lors du sommeil diurne que lors du sommeil nocturne.

Carter et al. (2002) considèrent que les travailleurs de nuit permanents et les travailleurs postés constituent une population spécifique à risque par rapport à l'exposition au bruit.

2.1.5. EFFETS CHRONIQUES DE LA PERTURBATION DU SOMMEIL

Actuellement, on ignore encore les répercutions à long terme sur la santé d'une réduction quotidienne de la durée du sommeil. Certains auteurs estiment que le coût le plus important de la privation de sommeil pour la santé est la réduction de la qualité de vie. Selon ces derniers, la privation de sommeil entraîne une fatigue chronique excessive, de la somnolence, une réduction de la motivation pour le travail voire une baisse des performances. Cette situation conduirait à un sentiment de frustration. Chez le travailleurs exerçant une fonction nécessitant un très haut niveau de vigilance, la privation chronique de sommeil entraînerait de l'anxiété (AFSSE, 2004).

Il est donc nécessaire de s'interroger sur les répercussions exactes que peut entraîner la perturbation chronique du sommeil par le bruit, sur la qualité des activités diurnes et notamment sur les risques d'accidents professionnels (AFSSE, 2004).

2.1.6. RESUME DES VALEURS SEUILS

Les perturbations du sommeil sont fortement influencées par le niveau acoustique maximal d'événements isolés. Dès lors, des perturbations du sommeil sont possibles lorsque le niveau acoustique permanent moyen (L_{Aeq}) est supérieur à 30 dB dans la chambre à coucher. Cette limite risque d'être dépassée lorsque les fenêtres de la chambre sont ouvertes (OFEFP[2], 2002). Pour conserver une bonne qualité du sommeil, le niveau de pression acoustique maximal (L_{Amax}) à l'intérieur de la chambre de 45 dB(A) ne peut être dépassé plus de 10 à 15 fois par nuit (Vallet et Vernet, 1991).

Si pour la population générale, les éveils peuvent être obtenus pour des intensités maximales égales ou supérieures à 55 dB(A), la perturbation d'une séquence normale de sommeil peut apparaître pour des niveaux instantanés compris entre 45 et 55 dB(A) (AFSSE, 2004).

Les valeurs recommandées par l'OMS à l'intérieur de la chambre à coucher sont de $L_{aeq,\ 8h}$ = 30 dB si le bruit est continu et de (L_{Amax}) = 45 dB si le bruit est discontinu (Berglund, 2000).

2.2. EFFETS DU BRUIT SUR LA SPHERE VEGETATIVE

La sphère végétative comprend divers systèmes dont le fonctionnement n'est pas placé sous la dépendance de la volonté. C'est le cas du système cardio-vasculaire, du système respiratoire ou encore du système digestif.

Le bruit entraîne une accélération du rythme respiratoire sous l'effet de la surprise (AFSSE, 2004).

[2] OFEFP : Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage

Les données expérimentales et cliniques montrent que la stimulation acoustique provoque des modifications au niveau du système digestif (Berglung, 1999). Les plus fréquentes sont une diminution de la fonction salivaire et du transit intestinal (AFSSE, 2004).

Effets cardio-vasculaires

Le bruit entraîne une réponse non spécifique au niveau du système cardio-vasculaire en accélérant la fréquence cardiaque et en provoquant une vasoconstriction (diminution du calibre des petites artères). Ces modifications cardio-vasculaires sont propices à l'élévation de la pression artérielle, celle-ci peut être élevée de façon permanente chez des populations soumises de manière chronique à des niveaux de bruit élevés (Jonsson et al., 1977).

Les études épidémiologiques menées sur les modifications du système cardio-vasculaire engendrées par le bruit du trafic au niveau des habitations sont nettement plus rares (Babisch, 2000). Néanmoins, des résultats récents indiquent que le risque de développer une hypertension artérielle est augmenté pour une exposition à des bruits de trafic routier d'un niveau équivalent ou supérieur à 70 dB(A) sur la période 6h – 22h (AFSSE, 2004).

Herbold et al. (1989) considèrent qu'une association positive entre l'exposition au bruit du trafic routier et la prévalence de l'hypertension chez l'homme est probable.

Babisch (1999, 2000) a résumé les études consacrées aux pathologies cardiaques ischémiques. Les études prospectives qui contrôlent les facteurs confondants suggèrent une augmentation des pathologies cardiaques ischémiques lorsque le niveau de bruit est supérieur à 65-70 dB (LAeq) pour la période 6h – 22h.

Selon l'OFEFP (2002), des effets cardio-vasculaires et physiologiques peuvent être une conséquence d'une exposition prolongée au bruit, pour autant que le niveau acoustique permanent moyen pendant 24 heures par jour soit supérieur à un seuil de 65-70 dB à l'extérieur du bâtiment. Ces valeurs sont parfois dépassées par le bruit du trafic routier.

Van Kempen et al. (2002) ont mené une méta-analyse portant sur 43 études épidémiologiques publiées entre 1970 et 1999. Le but consistait à analyser l'effet de l'exposition au bruit ambiant ou au bruit provenant d'une activité professionnelle sur la pression sanguine et/ou les maladies ischémiques cardiaques. Les résultats indiquent que l'exposition au trafic routier augmente le risque d'infarctus du myocarde et les maladies ischémiques cardiaques. Les auteurs ont conclu que l'exposition au bruit généré tant par le trafic routier que par le trafic aérien pouvait contribuer à la prévalence des maladies cardio-vasculaires. Ils soulignent cependant qu'il n'y a pas de preuves concluantes en faveur d'une relation entre l'exposition au bruit et les maladies ischémiques cardiaques en raison des limites rencontrées pour caractériser l'exposition, l'ajustement de biais importants et du biais de publication.

Babisch et al. (2005) ont analysé l'effet du risque lié au bruit du trafic routier et l'incidence de l'infarctus du myocarde. Une étude « cas-contrôle » basée sur le diagnostic confirmé d'infarctus du myocarde après admission à l'hôpital s'est déroulée à Berlin entre 1998 et 2001. Les patients (n=1881) âgés de 20 à 69 ans ayant subi un infarctus du myocarde étaient comparés aux personnes du groupe « contrôle » (n=2234) en respectant la correspondance du sexe, de l'âge et de l'hôpital. Les niveaux de bruit ambiant ont été déterminés sur base des cartographies

du bruit de la ville de Berlin. Des interviews standardisées permettaient d'identifier les biais confondants et la gêne éprouvée par rapport à différentes sources de bruit. L'odds ratio ajusté pour les hommes exposés à un niveau de bruit égal ou supérieur à 70 dB(A) durant la journée était de 1,3 (IC 95% : 0,88-1,8) comparé à ceux dont le niveau de bruit ne dépasse pas 60 dB(A). En considérant un sous-groupe d'hommes ayant vécu au moins 10 ans à la même adresse, l'odds ratio était de 1,8 (IC 95% : 1-3,2). Le groupe des femmes exposées au bruit ne présentait pas d'augmentation du risque. Les auteurs concluent que les résultats obtenus soutiennent l'hypothèse qu'une exposition chronique à des niveaux élevés de bruit provenant du trafic routier augmente le risque des maladies cardio-vasculaires. En outre, la plausibilité d'une réponse cardiovasculaire consécutive au stress est bien établie.

Willich (2006) a analysé l'impact du bruit ambiant sur l'incidence de l'infarctus du myocarde. Une étude « cas-contrôle » a été menée de 1998 à 2001 dans les 32 hôpitaux principaux de Berlin (Noise and Risk of Myocardial Infarction Study). Une interview standardisée permettant d'établir les niveaux de gêne par rapport au bruit a été réalisée auprès des 4115 patients ayant subi un infarctus aigu. Les niveaux de bruit ambiant et de bruit rencontrés sur le lieu de travail ont été estimés en utilisant des cartes du bruit généré par le trafic et les standards internationaux à respecter en milieu professionnel. Les résultats montrent que les niveaux de bruit ambiant sont associés à une augmentation du risque d'infarctus du myocarde chez l'homme (OR= 1,46 ; IC=1,02-2,09, p=0,04) et chez la femme (OR= 3,36 ; IC=1,40-8,06, p=0,007). Les niveaux de bruit sur le lieu de travail sont associés à une augmentation du risque uniquement pour l'homme (OR= 1,31 ; IC=1,01-1,70, p=0,045). L'augmentation du risque est plus étroitement associée aux niveaux de bruit estimés qu'à la gêne déterminée de manière subjective.

En conclusion, des effets cardio-vasculaires sont associés à une exposition à long terme pour un niveau LAeq, 24h égale ou supérieur à 65-70 dB. Cette association est plus forte pour la maladie cardiaque ischémique que pour l'hypertension (Berglund, 1999).

Il faut cependant souligner que la relation de cause à effet entre le bruit et les maladies cardiaques n'est pas démontrée à ce jour (Neus, 2000).

2.3. EFFETS DU BRUIT SUR LE SYSTEME ENDOCRINIEN

L'exposition au bruit entraîne une modification de la sécrétion des hormones liées au stress, l'adrénaline et la noradrénaline. Les concentrations de ces hormones surrénaliennes sont augmentées de façon significative lors de l'exposition au bruit au cours du sommeil. L'élévation du taux nocturne de ces hormones peut induire une augmentation de la fréquence cardiaque, de la pression artérielle ou encore une augmentation du métabolisme des graisses (AFSSE, 2004).

Plusieurs études se sont attachées à mesurer l'impact possible du bruit sur le système hormonal de l'enfant. Les modifications des taux de cortisol (urinaire et salivaire) de même que les taux des catécholamines (adrénaline et noradrénaline) ont été mesurés dans le cas du bruit lié au trafic routier. Les résultats de ces études sont parfois contradictoires et les effets observés sont généralement de faible amplitude (AFSSE, 2004).

Evans et al. (2001) ont montré une augmentation du cortisol urinaire mais pas de différences dans les taux des catécholamines chez des enfants exposés à des niveaux élevés (Ldn, 60 dB(A) de bruits routiers et ferroviaires par rapport à un

groupe contrôle exposé à des niveaux beaucoup plus bas (Ldn, 50 dB(A)).

Dans le cas d'une exposition nocturne au bruit routier, Ising (2003) observe une augmentation du cortisol dans la première partie de nuit et non dans la seconde.

Babisch (2003) a résumé l'intérêt de doser les hormones liées au stress dans la recherche des effets cardio-vasculaires engendrés par le bruit. Le dosage des hormones liées au stress telles que l'adrénaline, la noradrénaline et le cortisol a été largement utilisé pour étudier l'augmentation possible du risque cardio-vasculaire des personnes exposées au bruit. En effet, les modifications endocrines manifestant des troubles physiologiques constituent les premiers signaux de la chaîne cause-effet menant à la perception du stress consécutif à l'exposition au bruit. Dès lors, les hormones liées au stress devraient être dosées dans les études consacrées aux effets du bruit afin d'analyser le mécanisme des réactions physiologiques provoquées par le bruit et identifier les groupes vulnérables.

2.4. EFFETS DU BRUIT SUR LE SYSTEME IMMUNITAIRE

La stimulation acoustique entraîne des modifications au niveau endocrinien et l'une des conséquences majeures de ces effets est l'atteinte des défenses immunitaires de l'individu agressé. Lorsque l'organisme subit des agressions répétées, ses capacités de défense immunitaires ont tendance à se réduire. Cette diminution des capacités immunitaires semble être liée aux modifications des taux de corticoïdes sous l'influence du stress (AFSSE, 2004).

Sous l'effet du stress, on observe une augmentation du cortisol et du cholestérol sanguins. Des modifications de la viscosité sanguine et de la concentration en fibrinogène dans le sang sont également constatées, ces variations du sang pourraient constituer des facteurs aggravant le risque de troubles cardiaques ischémiques (AFSSE, 2004).

2.5. EFFETS DU BRUIT SUR LA SANTE MENTALE

Les personnes présentant un état anxio-dépressif considèrent le bruit comme étant une nuisance très importante. La présence de ce facteur joue un rôle déterminant dans l'évolution et le risque d'aggravation de cette maladie (AFSSE, 2004 ; Berglund, 1999).

Stansfeld et al. (1996) ont mené une étude longitudinale concernant l'effet du bruit provenant de l'environnement sur la santé mentale. Les résultats montrent une association entre le niveau de bruit du trafic routier et des troubles psychiatriques mineurs.

Stansfeld et al. (2000) considèrent que le bruit n'est probablement pas associé à l'existence de troubles mentaux marqués chez l'enfant. Toutefois, le bruit peut affecter son bien-être et contribuer à l'état de stress de celui-ci.

Haines et al. (2003) relèvent des niveaux de détresse psychique chez des enfants qui sont exposés au bruit de façon chronique.

Evans et al. (2001) ont mené une étude destinée à vérifier la présence d'indices de stress parmi des enfants exposés quotidiennement au bruit généré par le trafic routier ou le trafic par rail. Les résultats indiquent que les enfants provenant des régions les

plus bruyantes présentent une augmentation de la pression sanguine systolique et une élévation de la concentration urinaire matinale en cortisol. Le taux de réactivité cardiaque est augmenté pour les enfants confrontés à un voisinage bruyant lorsqu'ils sont soumis à un agent stressant discret (test de lecture en laboratoire). En outre, lorsque ces enfants s'évaluent eux-mêmes à l'aide d'un index standardisé, ils estiment percevoir plus de symptômes de stress.

Lercher et al. (2002) ont analysé la relation entre les niveaux de bruit ambiant généré par le trafic (autouroute, chemin de fer, route) et la santé mentale de 1280 enfants âgés de 8 à 11 ans en Autriche. L'exposition au bruit au niveau du lieu d'habitation de chaque enfant a été estimée par modélisation en tenant compte de l'adresse de la résidence. La santé mentale des enfants a été évaluée par 2 indices, une échelle de santé psychologique complétée par chaque individu et le classement des élèves par leur instituteur selon un index de comportement. Les résultats indiquent que le bruit ambiant est associé à une petite diminution de la santé mentale et à un comportement médiocre en classe. Cette corrélation est significative pour les enfants nés avant terme ou avec un faible poids de naissance.

Le bruit semble aggraver les problèmes psychologiques préexistants. Des expériences menées en laboratoire ont clairement montré qu'une plus grande agressivité pouvait être manifestée par des personnes exposées au bruit, en particulier chez celles qui ont été, au préalable, irritées ou contrariées (AFSSE, 2004).

2.6. EXPOSITION AU BRUIT ET LA CONSOMMATION DE MEDICAMENTS

Au niveau européen, on a observé que dans les zones où le bruit atteignait un niveau LAeq de 55 à 60 dB, 15% des résidents touchés prenaient des somnifères ou des sédatifs plusieurs fois par semaine. Dans la population totale, seuls 4% des personnes non affectées par le bruit consomment de tels produits. Au-delà de 65 dB(A), l'utilisation de bouchons d'oreilles augmente de façon significative (AFSSE, 2004).

2.7. EFFETS DU BRUIT SUR LES PERFORMANCES

Le bruit semble affecter les tâches complexes nécessitant une attention régulière et soutenue telles que les épreuves de vigilance, de coordination multisensorielle, de double tâches qui font appel à la mémorisation. Le bruit serait à l'origine de moments d'inattention (Abel, 1990).

Le bruit nuit à la qualité des communications orales (conversations, écoute de la télévision) car il est susceptible de provoquer un effet de masque, phénomène qui se produit lorsque deux sons d'intensité différente sont émis. Le bruit le plus fort peut masquer partiellement ou totalement le second. L'effet de masque est d'autant plus grand que les fréquences sont voisines, les sons graves masquent mieux les sons aigus que l'inverse. Les bruits extérieurs provenant du trafic correspondent à des sonorités graves et masquent largement la voix humaine lors d'une conversation normale (55 à 60 dB(A)). Cela cause, dès lors, une gêne importante. En effet, lorsque le bruit ambiant est supérieur à 65 dB(A), la conversation entre deux personnes placées à un mètre l'une de l'autre n'est plus possible à voix normale. Pour obtenir un niveau de compréhension de 100%, le niveau sonore ne doit pas dépasser 45 dB(A) (AFSSE, 2004).

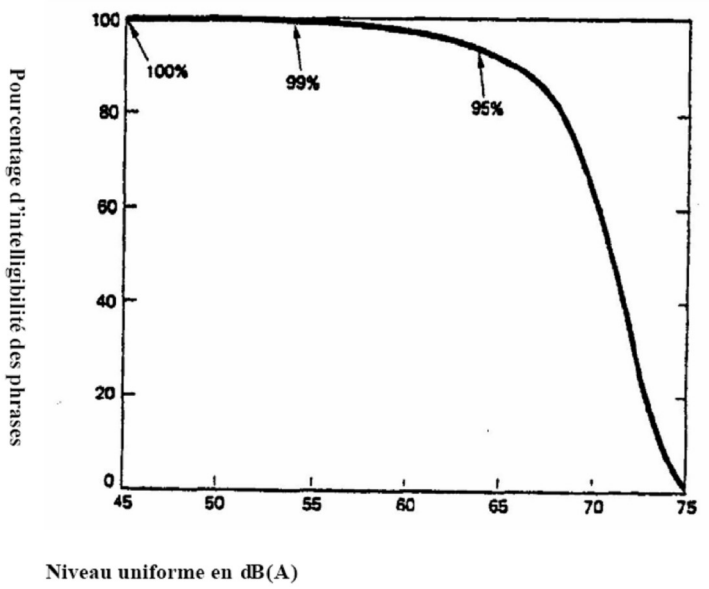


Figure 17 : Intelligibilité de la voix en fonction du niveau sonore ambiant régulier à l'intérieur d'une salle de séjour de type habituel

Source : Etats-Unis, Environmental Protection Agency, 1974.

Kozou (2005) a étudié l'effet du bruit provenant de diverses sources (bruit industriel, trafic, *etc.*) sur le traitement des sons. Les résultats montrent que le traitement des paroles est affecté par le bruit provenant du trafic.

Boman (2005) a analysé l'effet du bruit sur la performance de la mémoire épisodique et sémantique. Les participants de l'étude ont été répartis en 4 groupes d'âge (13-14, 18-20, 35-45, 55-65 ans) et soumis à 3 types de conditions sonores, notamment le bruit du trafic routier. Les résultats indiquent un « effet relatif » du bruit provenant du trafic routier sur la performance de la mémoire dans tous les groupes d'âge.

2.8. ENVIRONNEMENT ACOUSTIQUE ET APPRENTISSAGE

La qualité acoustique des locaux est un élément important de l'apprentissage verbal. La mauvaise acoustique des salles de classe et le bruit entraînent le masquage de la parole et la diminution de l'intelligibilité du message, une diminution de l'attention et une augmentation de la fatigue des élèves, des difficultés d'acquisition du langage et de la lecture (AFSSE, 2004).

Le bruit a un impact considérable sur la reconnaissance des mots par les élèves. Dans le cadre d'une expérience, un professeur prononce des phrases de 27 mots en moyenne. Les résultats montrent que les élèves ne comprennent plus le sens général de la phrase à partir du moment ou 5 mots ne sont plus ou mal entendus. Les taux d'erreurs sont différents selon l'environnement sonore dans lequel le cours est donné. Le taux d'erreurs est de 4,3% lorsque le niveau sonore ne dépasse pas 55 dB(A), il atteint 15% dès que le niveau sonore est égal ou supérieur à 60 dB(A). Dans le bruit, les enfants confondent certaines consonnes et la distorsion des sons rend peu intelligible la fin des mots. Ils ne parviennent pas à reconstruire les bribes de phrases masquées par le bruit (AFSSE, 2004).

2.9. GENE ENGENDREE PAR LE BRUIT

2.9.1. DEFINITION

Selon l'OMS, la gêne est « une sensation de désagrément, de déplaisir provoquée par un facteur de l'environnement dont l'individu ou le groupe d'individus connaît ou imagine le pouvoir d'affecter sa santé (WHO Task Group on Environmental Health Criteria for Noise, 1980). On peut distinguer 4 catégories dans la gêne générée par le bruit : la gêne psychologique, les effets sur les attitudes et le comportement social, les effets sur les performances, l'interférence avec la communication (AFSSE, 2004).

Selon l'étude de Lambert (2003), le bruit des transports représente 55% de la gêne éprouvée par la population française. En Europe, la gêne de long terme de jour, et dans une moindre mesure, les effets sur le sommeil durant la nuit et sur la communication en soirée, constituent les effets les plus significatifs du bruit des transports terrestres sur la santé pour des niveaux d'exposition non critiques définis par la législation française.

De nombreuses enquêtes sociales ou socio-acoustiques ont été menées depuis près de 60 ans sur la gêne engendrée par le bruit. La gêne y est mesurée principalement à partir d'échelles. Malheureusement, l'utilisation de différents types d'échelle ainsi que des formulations variées ne permettent pas d'effectuer des comparaisons entre le résultat des enquêtes, en particulier au niveau international. Ces enquêtes ont néanmoins le mérite de montrer la difficulté d'établir le niveau précis où commence l'inconfort et ont souligné le caractère variable du lien existant entre les indicateurs de gêne et l'intensité physique du son (AFSSE, 2004).

Des relations « dose-réponse » ont cependant pu être établies entre niveaux d'exposition au bruit, notamment le bruit de transport (route, air, train), et la gêne individuelle (Miedema H. M. E. et Vos H., 1998). Cependant, les corrélations entre niveaux d'exposition et gêne individuelle, bien que significatives, sont relativement faibles. Pour les 3 types de trafic, le pourcentage de personnes très fortement gênées débute pour le niveau L_{dn} 42 dB(A). En fait, le bruit n'expliquerait au mieux que 30 à 40% de la gêne, d'autres facteurs non-acoustiques de modulation interviennent dans la réaction individuelle (AFSSE, 2004).

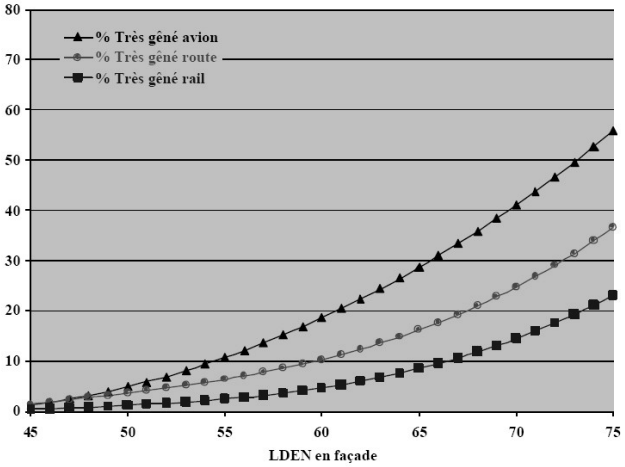


Figure 16 : Gêne due au bruit des différents moyens de transport

Bluhm (2004) a mené une enquête pour estimer le niveau de gêne et de troubles du sommeil engendrés par le bruit du trafic routier dans une région urbaine. Un

questionnaire a été adressé à 1000 personnes âgées de 19 à 80 ans sélectionnées au hasard dans une région à forte densité de trafic dans le comté de Stockolm. L'exposition individuelle a été estimée à l'aide d'un modèle de dispersion du bruit. Le taux de réponse de l'enquête était de 76%. Les résultats indiquent que 13% des sujets éprouvent une gêne fréquente lorsqu'ils sont exposés à un niveau Leq 24h supérieur à 50 dB(A) alors que seulement 2% ressentent une gêne fréquente lorsque le niveau Leq 24h est inférieur à 50 dB(A) (IC 95% : 7-15). Des troubles du sommeil réguliers ou épisodiques sont rapportés par 23% des sujets exposés à un niveau Leq 24h supérieur à 50 dB(A), lorsque le niveau d'exposition est inférieur à 50 dB(A), 13% signalent des troubles du sommeil (IC 95% : 4-18). Un phénomène d'habituation peut survenir pour les problèmes de sommeil mais pas pour la gêne. La prévalence de la gêne et des troubles du sommeil est plus élevée lorsque les fenêtres de la chambre se trouvent en face d'une rue. L'exposition au bruit du trafic routier, même pour des niveaux faibles, est associée à la gêne et aux troubles du sommeil.

2.9.2. FACTEURS DE MODULATION DE LA GENE

Les facteurs non-acoustiques capables de moduler la gêne peuvent être regrouper en 3 catégories : les facteurs individuels, les facteurs de contexte et les facteurs culturels ou sociaux (Fields J. M., 2003 ; Guski, 1999 ; Miedema et al., 1999).

Parmi les facteurs individuels, on distingue les facteurs sociodémographiques (sexe, âge, niveau de formation, statut d'occupation du logement, usage de la source de bruit, *etc.*) et les facteurs d'attitude (sensibilité au bruit, confiance dans l'action des pouvoirs publics, peur de la source de bruit, *etc.*) (AFSSE, 2004).

En ce qui concerne les facteurs contextuels, la capacité d'exercer un contrôle par rapport au bruit constitue un élément déterminant. En effet, les bruits que nous choisissons activement d'écouter même s'ils sont excessivement forts ne nous dérangent jamais. Ils vont, par contre, largement incommoder les personnes obligées de subir ce même bruit. Le caractère régulier ou inattendu du bruit intervient également dans les facteurs contextuels. Les bruits imprévisibles auxquels on ne peut échapper, perturbent les individus de manière plus importante que les bruits répétitifs, réguliers (AFSSE, 2004).

Les facteurs culturels désignent les rythmes de vie, les habitudes « sonores » de la population considérée. A titre d'exemple, on citera la difficulté de cohabitation entre groupes ethniques différents dans des immeubles à appartements en raison de la diversité des habitudes « sonores » (AFSSE, 2004).

3. REFERENCES

Abel S. M. The extra-auditory effects of noise and annoyance : an overview of research. *Journal of otolaryngology*, 1990, 19 suppl 1: 1-13.

Agence française de sécurité sanitaire environnementale. Impacts sanitaires du bruit : Etat des lieux, Indicateurs bruit-santé. AFSSE : Maisons-Alfort [en ligne]. Adresse URL : http://www.afsset.fr/index.php?pageid=675&parentid=619, 2004, consulté le 4/08/06.

Babisch W. et al. Traffic noise and cardiovascular risk : The Caerphilly and Speedwell studies, third phase 10-year follow-up. *Archives of Environmental Health*, 1999, 54 : 210-216.

Babisch W. Traffic noise and cardiovascular disease : epidemiological review and synthesis. *Noise and Health*, 2000, 2 : 9-32.

Babisch W. Stress hormones in the research on cardiovascular effects of noise. *Noise and Health*, 2003, 5 : 1-11.

Babisch W. et al. Traffic noise and risk of myocardial infarction. *Epidemiology*, 2005, 16 : 33-40.

Berglund B., Lindvall T., Schwela D. H. Guidelines for Community noise. Organisation Mondiale de la Santé : Geneva. [en ligne]. Adresse URL : http://whqlibdoc.who.int/hq/1999/a68672.pdf. 1999, consulté le 10/10/06.

Bluhm et al. Road traffic noise and annoyance – an increasing environmental health problem. *Noise and health*, 2004, 6 : 43-49.

Boman E. et al. Strength of noise effects on memory as a function of noise source and age. *Noise and health*, 2005, 7 : 11-26.

Carter N. L. Transportation noise, sleep and possible after-effects. *Environmental International*, 1996, 22: 105-116.

Carter N. L. Cardiovascular response to environmental noise during sleep. In : 7 th International Congress on Noise as Public Health Problem, 22-26 November 1998, Sydney. Sydney : Carter N. and Job R. F. S., 1998, p.439-444.

Carter N. L. et al. Cardiovascular and autonomic response to environmental noise during sleep in night shift workers. *Sleep*, 2002, 25 : 457-464.

Di Nisi J. et al. Cardiovascular responses to noise. Effects of self-estimated sensitivity to noise, sex and time of the day. *Journal of Sound and Vibration*, 1987, 114 : 271-279.

Evans G. W. et al. Community noise exposure and stress in children. *Journal of the Accoustial Society of America*, 2001, 109 : 1023-1027.

Fields J. M. Effects of personal and situational variables on noise annoyance in residential areas. *Journal of the Acoustical Society of America*, 1993, 93 : 2753-2763.

Griefahn B. A critical load for nocturnal high-density road traffic noise. *American Journal of Industrie Medicine*, 1986, 9 : 261-269.

Guski R. Personal and social variables as co-determinants of noise annoyance. *Noise Health*, 1999, 1 : 45-56.

Haines M. et al. Qualitative responses of children to environmental noise. *Noise and Health*, 2003, 5 : 19-30.

Herbold M. et al. Effects of road traffic noise on prevalence of hypertension in men : results of the Luebeck Blood Pressure Study. *Sozial-und Praventivmedizin*, 1989, 34 : 19-23.

Ising H et al. Respiratory and dermatological diseases in children with long-term exposure to road traffic immissions. *Noise Health*, 2003, 5 : 41-50.

Jonsson A., Hansson L. Prolonged exposure to stressful stimulus (noise) as a cause of high blood pressure in man. *Lancet*, 1977, 8 : 86-87.

Kageyama et al. A population study on risk factors for insomnia among adult Japanese women : a possible effect of road traffic volume. *Sleep*, 1997, 20 : 963-971.

Kozou H et al. The effect of different noise types on the speech and non-speech elicited mismatch negativity. *Hearing Research*, 2005, 199 : 31-39.

Lambert J. La gêne due au bruit des transports terrestres. *Revue Générale des Chemins de Fer*, 2003, n°spécial bruit : 35-42.

Lercher P. et al. Ambiant neighbourhood noise and children's mental health. *Occupational and Environmental Medicine*, 2002, 59 : 380-386.

Miedema H. M. E., Vos H. Exposure response functions for transportation noise. *Journal of the Acoustical Society of America*, 1998, 104 : 3432-3445.

Miedema H. M. E., Vos H. Demographic and attitudinal factors that modify annoyance from transportation noise. *Journal of the Acoustical Society of America*, 1999, 105 : 3336-3344.

Muzet A. et al. Relationship between subjective and physiological assessments of noise-disturbed sleep. In : 1th International Congress on Noise as a Public Health Problem, 1973, Dubrovnik. U. S. E. Agency, 1973, p. 575-586.

Muzet A., Ehrhart J. Amplitude des modifications cardiovasculaires provoquées par le bruit au cours du sommeil. *Cœur et médecine interne*, 1978,17 : 49-56.

Muzet A. et al. Habituation of heart rate and finger pulse responses to noise during sleep. In : Noise as a Public Health Problem., ASHA report. Rockeville, Maryland, 1980, 10, p401-404.

Muzet A et al. Habituation and age differences of cardiovascular responses to noise during sleep. In :Sleep 1980, Karger : Basel, 1981, p212-215.

Naitoh et al. Effects of noise and elevated temperature on sleep cycle. Sleep research, 2nd International Congress of Sleep Research, Edimburgh, vol. 4, 1975, p174.

Neus H., Boikat U. Evaluation of traffic noise-related cardiovascular risk. *Noise and Health*, 2000, 2 : 65-78.

Nicolas A. et al. Electroencephalogram and cardiovascular responses to noise during daytime sleep in shift workers. *European Journal of Applied Physiology and Occupational physiology*, 1993, 66 : 76-84.

Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage. Imputation au trafic routier des atteintes à la santé dues au bruit. *Cahier de l'environnement*, 2002, 339.

Öhrtröm E., Björkman M. Effects of noise-disturbed sleep-A laboratory study on habituation and subjective noise sensitivity. *Journal of Sound and Vibration*, 1988, 122 : 277-290.

Öhrström E. Research on noise and sleep since 1988 : present state. In : Vallet M., Noise as a public health problem, Institut National de Recherche sur les transports et leur sécurité, Arcueil, 1993, 331-338.

Vallet et al. Heart rate reactivity to aircraft noise after long term exposure, Noise as a Public Health Problem, Centro Ricerche E Studi Amplifon, Milano, 965-971, 1983.

Vallet M., Vernet I. Night aircraft noise index and sleep research results. In : Lawrence A. (ed), Inter-Noise 91. The Cost of Noise, Vol. , pp207-210. Noise Control Foundation, Poughkeepsie,NY,USA (1991).

Van Kempen E. E. The association between noise exposure and blood pressure and ischemic heart disease : a meta-analyse. *Environmental Health Perspectives*, 2002, 110 : 307-317.

Stansfeld S. A. et al. Road trafic noise and psychiatric disorder : prospective findings from the Caerphilly Study. *British Medical Journal*, 1996, 313 : 266-267.

Stansfeld S. et al. Noise and health in the urban environnement. *Reviews on environmental health*, 2000, 15 : 43-82.

Thiessen G. J. Effect of traffic noise on the cyclical nature of sleep. *Journal of the Acoustical Society of America*, 1988, 84 : 1741-1743.

WHO Task Group on Environmental Health Criteria for Noise. Noise. World Health Organization : Geneva, 1980, 103p.

Willich S. N. et al. Noise burden and the risk of myocardial infarction. *European Heart Journal*, 2006, 27 : 276-282.