

Comparaison des modèles de calcul du bruit

Dimitri Magnin
Bureau EcoAcoustique SA

SSA – le 5 novembre 2009

Monay et Associés SA
devient
EcoAcoustique SA



Comparaison des modèles de calcul du bruit

1. Constat initial
2. Bases légales
3. Mandat
4. Résultats intermédiaires
5. Test de comparaison
6. Suite du mandat

Constat initial

- Uniformité de l'application des normes
- Manque de transparence des expertises :
 - Méthode de calcul $\neq$ Logiciel informatique
 - Calcul des émissions et de la propagation
- Evolution des logiciels :
 - Davantage de puissance de calcul
 - Davantage de fonctions et de paramètres
 - Des cartes plus belles
 - Davantage de précision (??)

Bases légales

- Annexe 2 OPB :
 - L'OFEV recommande aux autorités des méthodes de calculs appropriées et adaptées à l'état de la technique
- Uniformité de l'application des méthodes de calcul, en particulier des méthodes spécifiques à la Suisse
- Egalité de traitement
- Reproductibilité des expertises

Mandat (1)

- Mandataire : OFEV
- Comparaison des modèles de calcul du bruit
- Objectifs :
 - Inventaire des méthodes de calculs utilisées en Suisse
 - Inventaire des logiciels disponibles sur le marché
 - Inventaire des moyens de vérification
 - Proposition d'une stratégie

Mandat (2)

- Méthode / étapes :
 - Phase 1 :
 - Inventaire méthodes et logiciels
 - recherche bibliographique
 - questionnaire aux membres SSA
 - Analyse des données pour déterminer les « points critiques »
 - Phase 2 :
 - proposition de stratégie

Résultats intermédiaires (1)

- Questionnaire aux membres SSA
(juin 2009)
- Merci aux personnes qui ont pris un peu
de temps pour répondre

Résultats intermédiaires (2)

Inventaire des modèles de calcul du bruit dans l'environnement

Information générale :

Bureau d'étude spécialisé en acoustique ☐ Bureau d'étude en protection de l'environnement ☐
 Bureau d'ingénieur génie civil, construction ... ☐ Entreprise industrielle ☐
 Administration ☐ Autres : ☐

Principaux domaines d'activités :

Bruit routier ☐ Bruit ferroviaire ☐ Bruit industriel ☐ Autres types de bruit ☐

Coordonnées (facultatif) :
 nom de l'entreprise, adresse
 personne de contact

Intérêt pour les phases suivantes de l'étude
 oui ☐ non ☐

Informations sur les méthodes de calcul et les logiciels informatiques utilisés :

U : utilisation régulière Evaluation générale : A : bon B : suffisant C : insuffisant

Bruit routier (annexe 3 OPB)											
Méthode de calcul						Logiciel informatique					
Nom	U	Evaluation				Nom	U	Evaluation			
		A	B	C	Commentaire			A	B	C	Commentaire
STL – 86 (cor. 95)	☐	☐	☐	☐		Personnel (excel...)	☐	☐	☐	☐	
SonRoad	☐	☐	☐	☐		CadnaA	☐	☐	☐	☐	
RLS 90	☐	☐	☐	☐		Immi	☐	☐	☐	☐	
Autre :	☐	☐	☐	☐		SLIP	☐	☐	☐	☐	
	☐	☐	☐	☐		SoundPlan	☐	☐	☐	☐	
	☐	☐	☐	☐		Autre :	☐	☐	☐	☐	
	☐	☐	☐	☐			☐	☐	☐	☐	

Remarques :

Résultats intermédiaires (3)

Inventar der Lärmberechnungsmodelle für Umgebungslärm

Allgemeine Informationen :

Akustikbüro ☐ Umweltberatungsbüro ☐
 Hoch- und Tiefbau ☐ Industrie ☐
 Verwaltung ☐ Andere : ☐

Wichtige Dienstleistungen in Akustik :

Strassenlärm ☐ Eisenbahnlärm ☐ Industrielärm ☐ Andere ☐

Koordinaten (freiwillig) :

Firma, Adresse :

Kontaktperson :

Interesse an nachfolgenden Phasen der Studie

ja ☐

nein ☐

Informationen über Berechnungsverfahren und Software :

N : häufige Nutzung

Allgemeine Bewertung :

A : gut

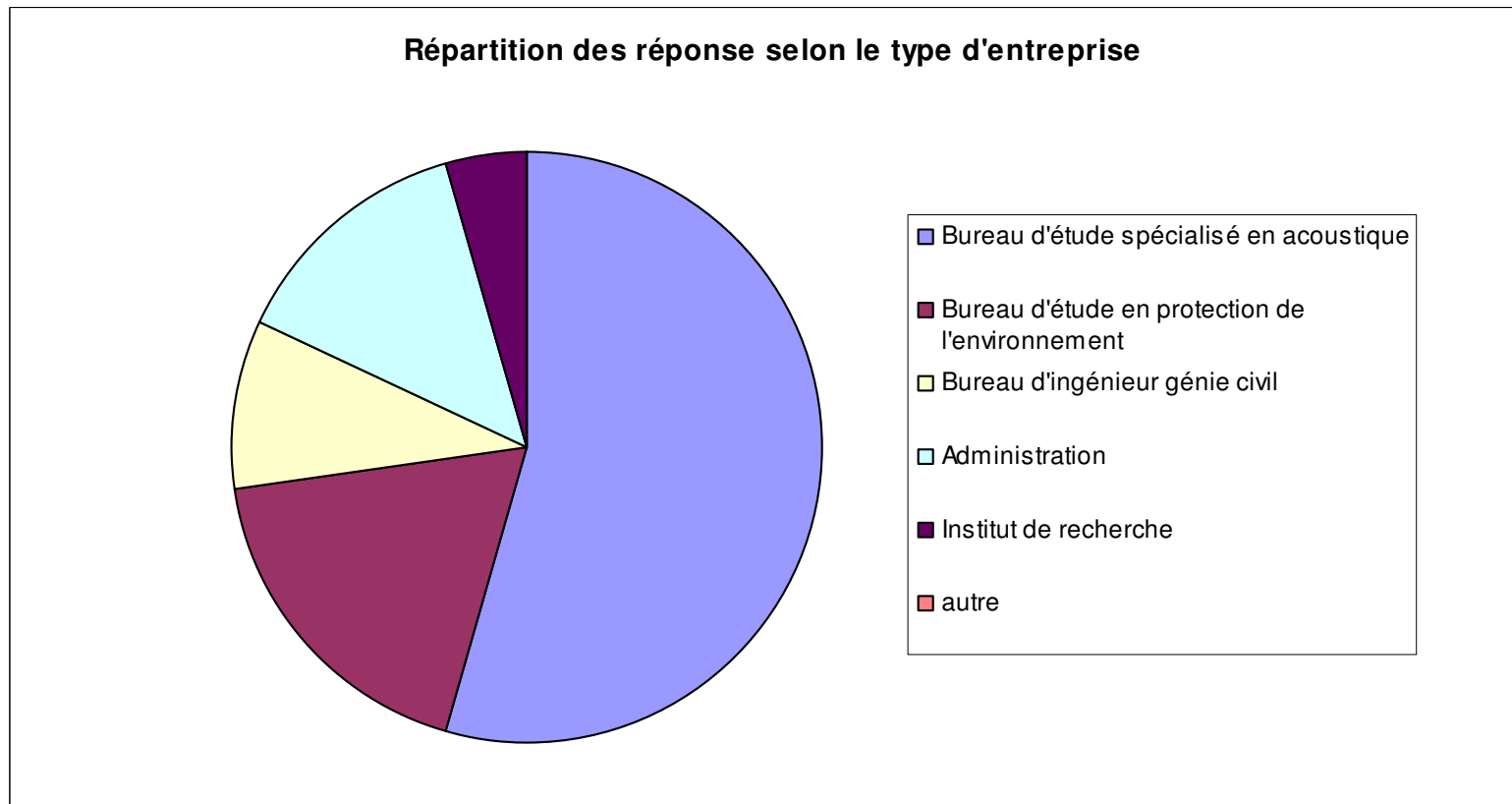
B : genügend

C : ungenügend

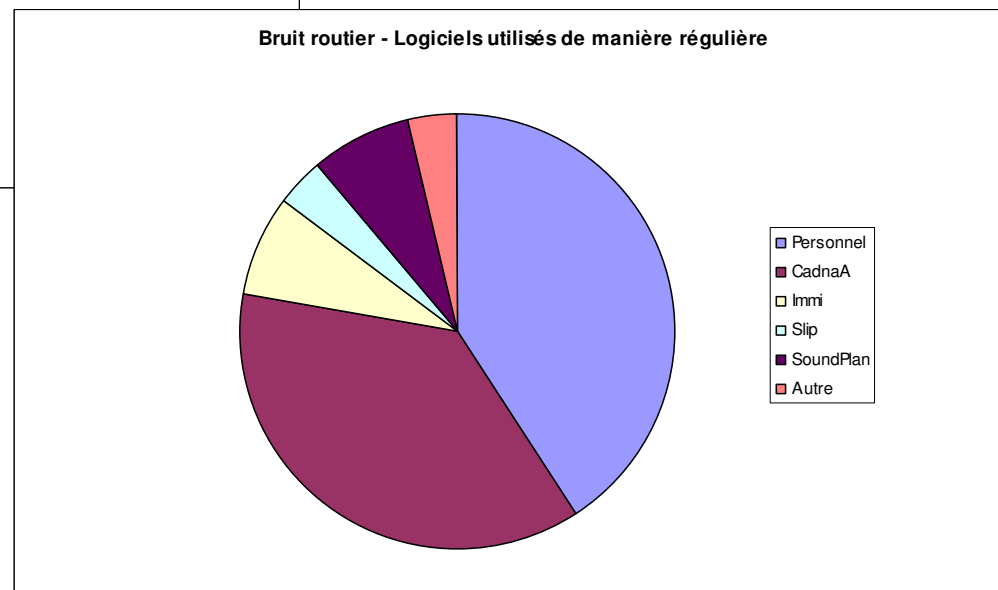
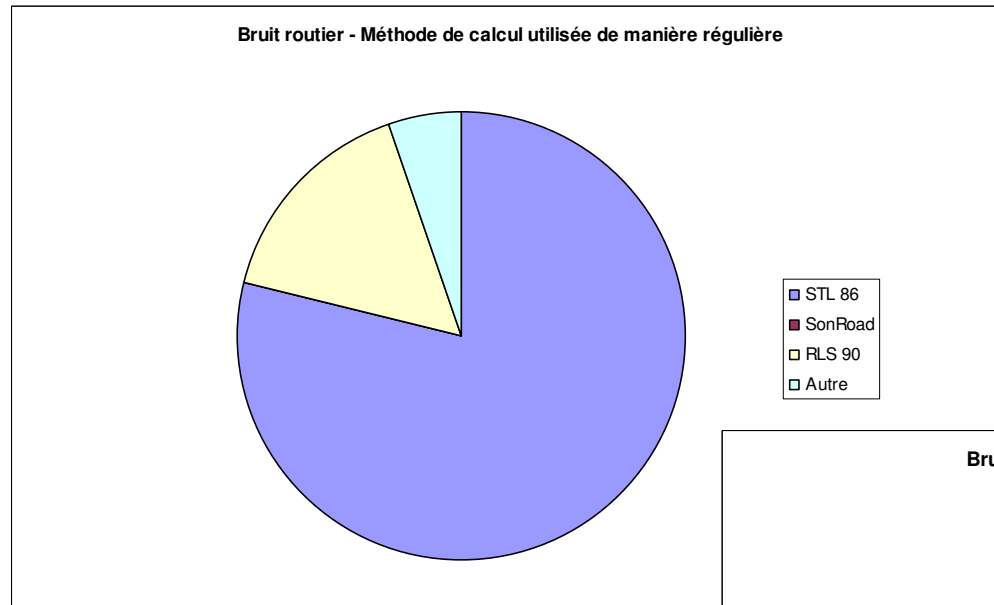
Strassenlärm (Anhang 3 LSV)									
Berechnungsverfahren					Software				
Name	N	Bewertung			Name	N	Bewertung		
		A	B	C			A	B	C
STL – 86 (cor. 95)	☐	☐	☐	☐	persönlich (excel...)	☐	☐	☐	☐
SonRoad	☐	☐	☐	☐	CadnaA	☐	☐	☐	☐
RLS 90	☐	☐	☐	☐	Immi	☐	☐	☐	☐
andere	☐	☐	☐	☐	SLIP	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	SoundPlan	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	andere	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐		☐	☐	☐	☐

Bemerkungen :

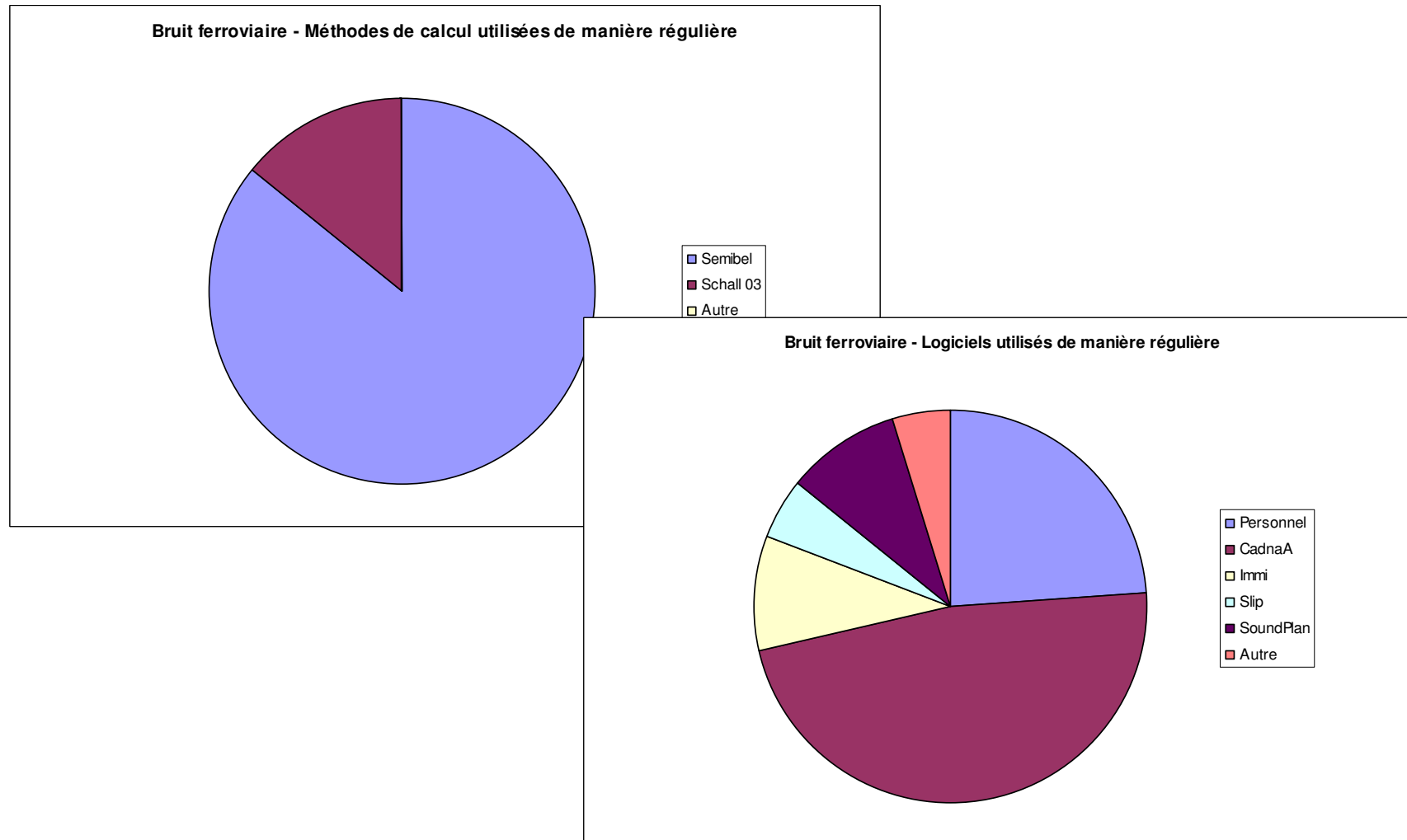
Résultats intermédiaires (4)



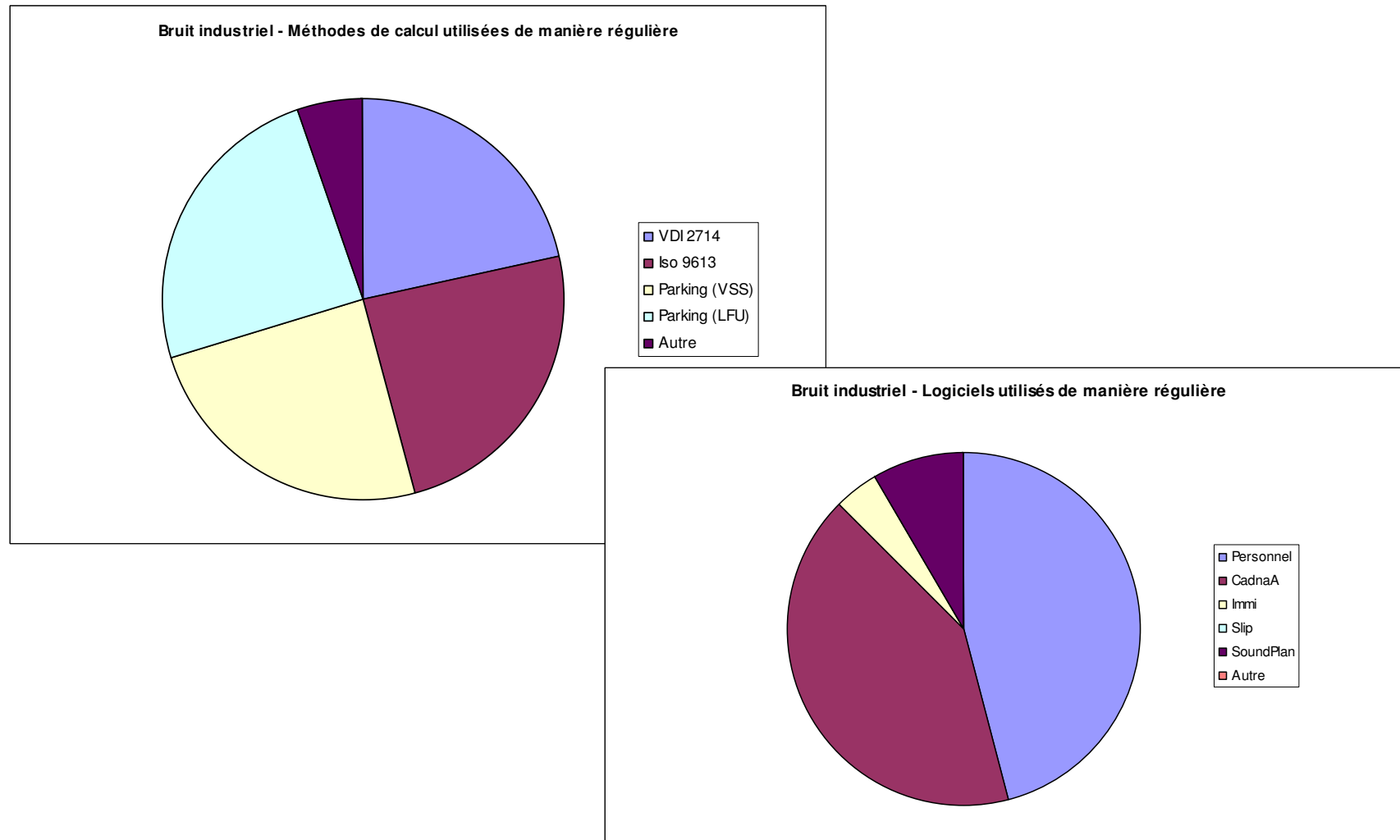
Résultats intermédiaires (5)



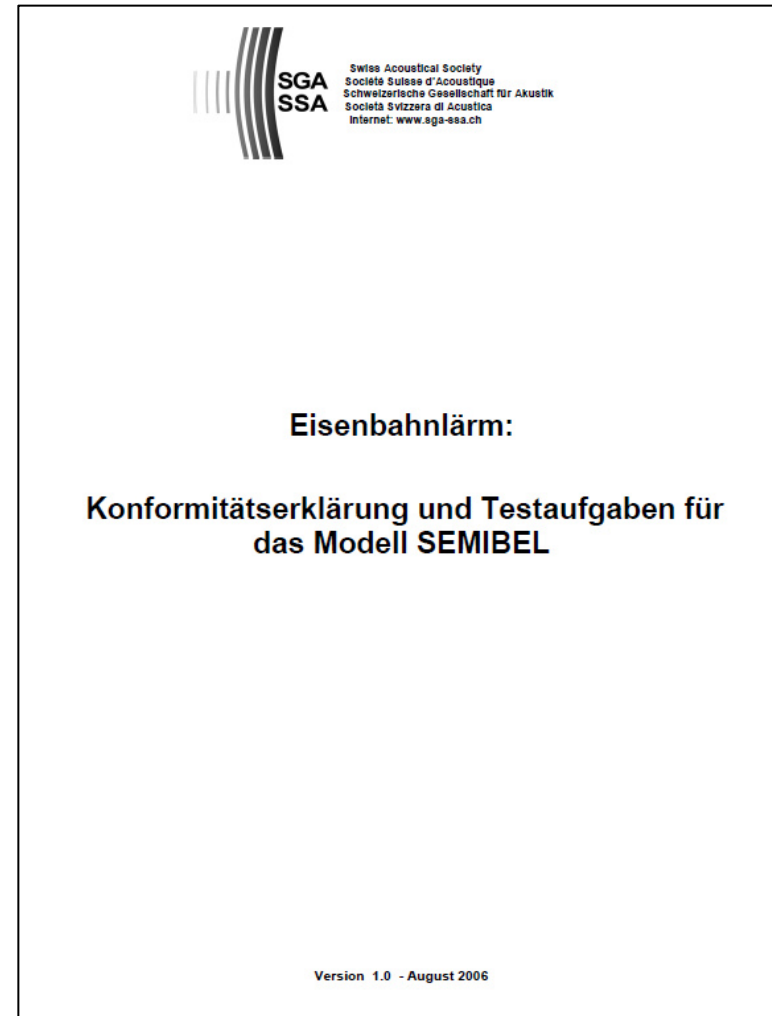
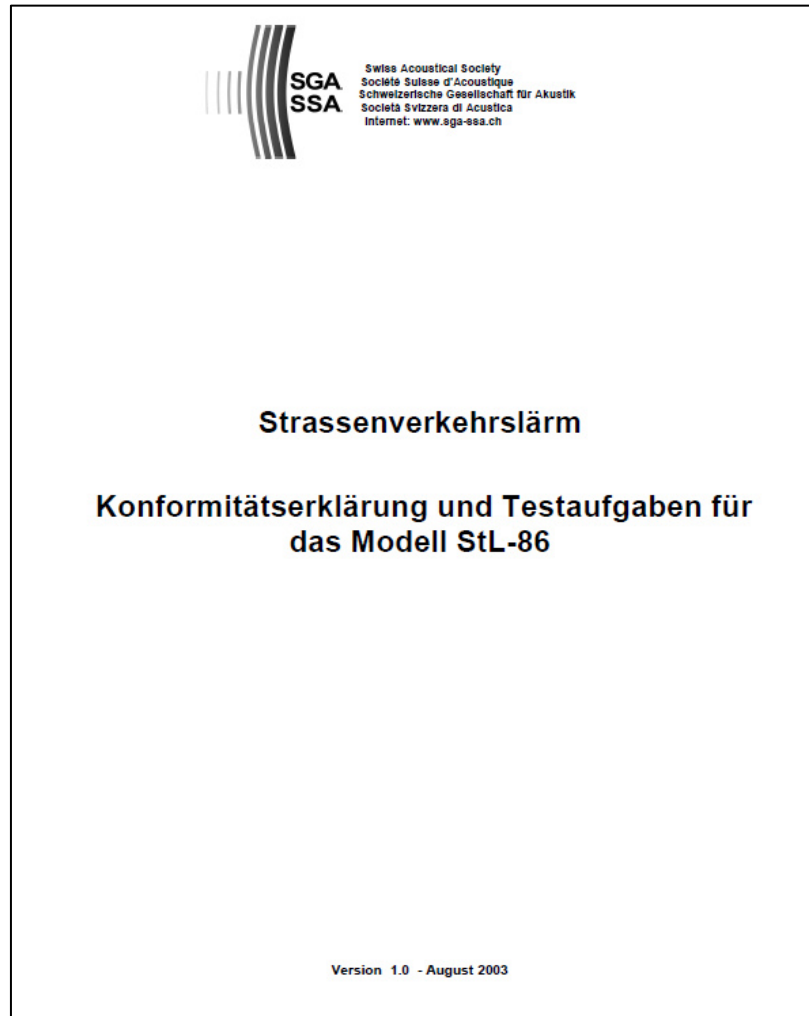
Résultats intermédiaires (6)



Résultats intermédiaires (7)



Test de comparaison (1)



Test de comparaison (2)

Aufgabe 1: Emissionsmodell

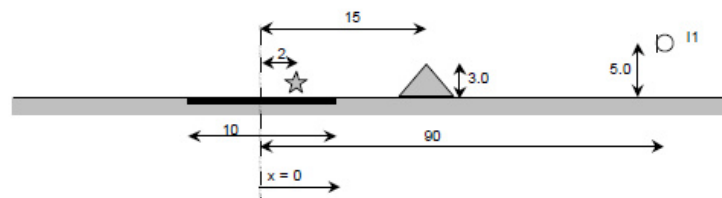
M	SVA	v	Steigung	Belag	LG	LM	Li	LB	K1	Lr,e
[Fz/h]	[%]	[km/h]	[%]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]
Verkehrsmenge > 100										
3'000	10.0	60	0	Asphalt	50.8	34.8	0.0	0.0	0.0	85.55
1'000	10.0	60	0	Asphalt	50.8	30.0	0.0	0.0	0.0	80.78
500	10.0	60	0	Asphalt	50.8	27.0	0.0	0.0	0.0	77.77
200	10.0	60	0	Asphalt	50.8	23.0	0.0	0.0	0.0	73.79
101	10.0	60	0	Asphalt	50.8	20.0	0.0	0.0	0.0	70.83
Verkehrsmenge <= 100										
100	10.0	60	0	Asphalt	50.8	20.0	0.0	0.0	0.0	70.78
50	10.0	60	0	Asphalt	50.8	17.0	0.0	0.0	-3.0	64.76
31.6	10.0	60	0	Asphalt	50.8	15.0	0.0	0.0	-5.0	60.78
10	10.0	60	0	Asphalt	50.8	10.0	0.0	0.0	-5.0	55.78
5	10.0	60	0	Asphalt	50.8	7.0	0.0	0.0	-5.0	52.77
Verkehrsmengenzusammensetzung										

Test de comparaison (3)

Aufgabe 7: Langer gerader Fahrstreifen mit langer Abschirmung durch einen Lärmschutzwall

Situation:

- ebenes horizontales Gelände mit Grasboden (Strömungswiderstand = 300 Rayl)
- 2 spurige, 10 m breite Strasse (Achse bei $x = 0$), die sich von $y = -500$ m bis $y = +500$ m erstreckt, mit hartem, akustisch neutralem Belag (Strömungswiderstand = 20'000 Rayl)
- als Quelle wird die Fahrspur bei $x = 2.0$ m bei einem Verkehr von 1000 Fz/h, 10% akustisch wirksamem Schwerverkehrsanteil und einer Geschwindigkeit von 60 km/h angenommen
- der Immissionspunkt I1 liegt 5.0 m über Boden bei $x = 90.0$ m, $y = 0.0$
- parallel zur Strasse verlaufender, 3.0 m hoher Lärmschutzwall mit der relevanten Hinderniskante bei $x = 15.0$ m.

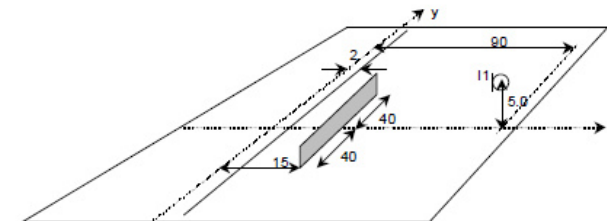


	Immissionspunkt I1
Ergebnisse nach StL-86+	
Emissionspegel L_E [dB(A)]	80.78
Kürzester Abstand Fahrspur – Immissionspunkt s [m]	88.10
Abstandsämpfung im kürzesten Abstand [dB(A)]	19.45
Luftdämpfung im kürzesten Abstand D_{Luft} [dB(A)]	0.44
Mittlere Ausbreitungshöhe über Grund im kürzesten Abstand h [m]	3.69
Bodendämpfung im kürzesten Abstand D_{Boden} [dB(A)]	1.09
Umweg bzgl. Direktverbindung im kürzesten Abstand w [m]	0.11
Hinderniswirkung im kürzesten Abstand H [dB(A)]	11.43
Totaler Aspektwinkel [°]	160
Immissionspegel L_I [dB(A)]	48.0

Aufgabe 11: Langer gerader Fahrstreifen mit kurzer Abschirmung durch eine Lärmschutzwand

Situation:

- ebenes horizontales Gelände mit Grasboden (Strömungswiderstand = 300 Rayl)
- 2 spurige, 10 m breite Strasse (Achse bei $x = 0$), die sich von $y = -500$ m bis $y = +500$ m erstreckt, mit hartem, akustisch neutralem Belag (Strömungswiderstand = 20'000 Rayl)
- als Quelle wird die Fahrspur bei $x = 2.0$ m bei einem Verkehr von 1000 Fz/h, 10% akustisch wirksamem Schwerverkehrsanteil und einer Geschwindigkeit von 60 km/h angenommen
- der Immissionspunkt I1 liegt 5.0 m über Boden bei $x = 90.0$ m, $y = 0.0$
- parallel zur Strasse verlaufende, 3.0 m hohe kurze Lärmschutzwand bei $x = 15.0$ m, von $y = -40.0$ m bis $y = 40.0$ m.



	Immissionspunkt I1
Ergebnisse nach StL-86+	
Emissionspegel L_E [dB(A)]	80.78
Kürzester Abstand Fahrspur – Immissionspunkt s [m]	88.10
Abstandsämpfung im kürzesten Abstand [dB(A)]	19.45
Luftdämpfung im kürzesten Abstand D_{Luft} [dB(A)]	0.44
Mittlere Ausbreitungshöhe über Grund im kürzesten Abstand h [m]	3.69
Bodendämpfung im kürzesten Abstand D_{Boden} [dB(A)]	1.09
Umweg bzgl. Direktverbindung im kürzesten Abstand w [m]	0.111
Hinderniswirkung im kürzesten Abstand H [dB(A)]	11.43
Totaler Aspektwinkel [°]	160
Immissionspegel L_I [dB(A)]	56.2

Suite du mandat (1)

- Descriptif des logiciels disponibles avec :
 - Méthodes de calcul des émissions
 - Méthodes de calcul de la propagation
 - Tests de comparaison effectués

Suite du mandat (2)

- Mise en évidence des points critiques dans les domaines où les méthodes / logiciels présente des différences
- Proposition d'une stratégie pour l'OFEV
- Coordination avec la SSA :
 - groupe de travail « contrôle de qualité des logiciels », modérateur Matthias Brechbühl