



JOURNEES  
TECHNIQUES  
ACOUSTIQUE  
ET VIBRATIONS



# Estimation des coûts externes liés au bruit en zone de montagne

*Une autre application des cartographies du bruit  
stratégiques*

**Xavier OLNy**  
**Cerema Centre-Est**



Cerema DTerNC – Rouen – 11 & 12 mai 2017



## Contexte de l'étude

- Demande de la **Convention Alpine** (Allemagne, Autriche, France, Italie, Slovénie, Suisse) – DGITM/SAGS
- **WG Transports**
- Révision **Eurovignette**
- Analyse **bibliographique** des méthodes européennes de **calcul des CE** (Bruit et Pollution Atmosphérique) - 2016
- **Spécificité des zones de montagnes ?**
  - **=> facteur 2 pour les PL justifié?**

## Ce que dit la directive Eurovignette (1999/62/EC, 01/07/2013)

### 2. Coût maximal de la pollution sonore due au trafic

Tableau 2 Coût imputable maximal des nuisances sonores

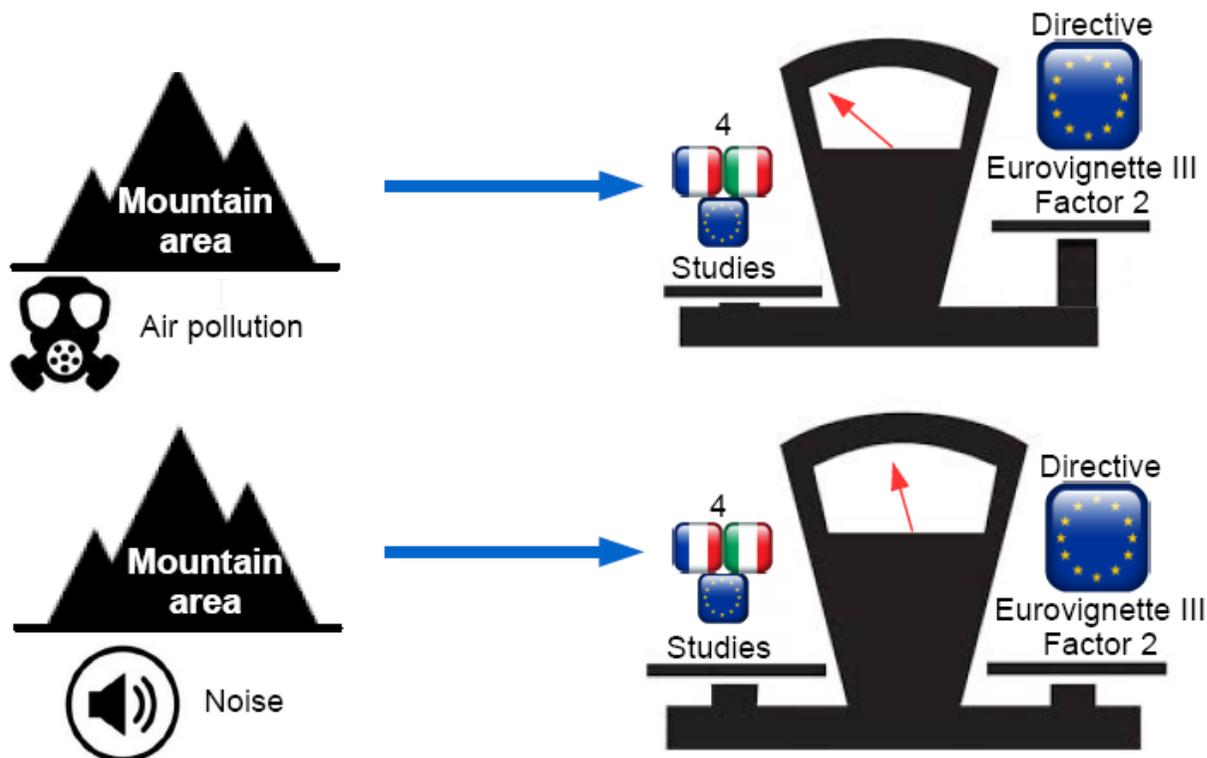
Cents/véhicule.kilomètre	Jour	Nuit
Axes suburbains (autoroutes comprises)	1,1	2
Axes interurbains (autoroutes comprises)	0,2	0,3

Les valeurs indiquées dans le tableau 2 peuvent être multipliées par 2 au maximum dans les régions montagneuses, dans la mesure où la pente de la route, les inversions de température ou l'effet «amphithéâtre» des vallées le justifient.

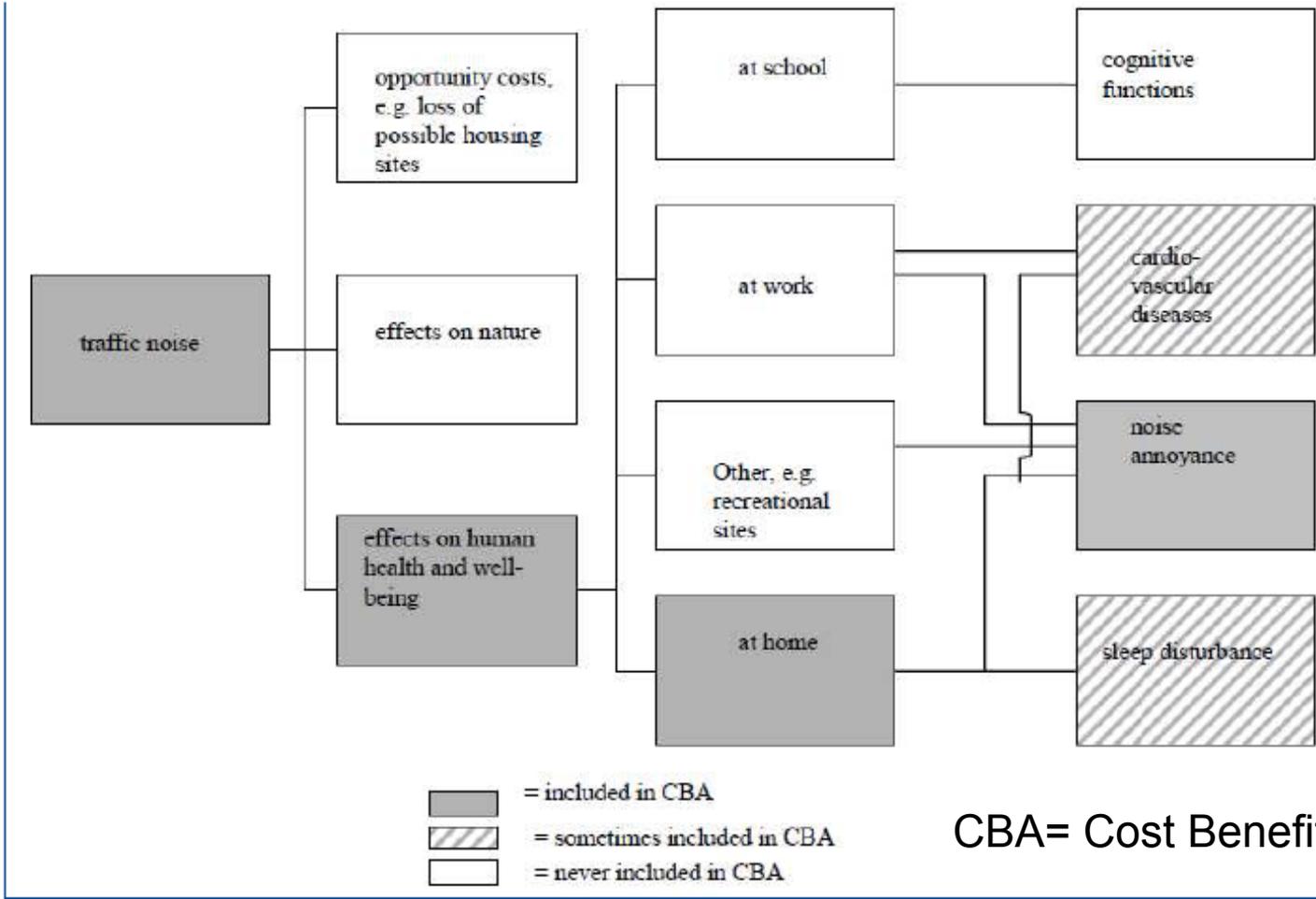
- Pour les PL sur certaines grandes infrastructures (autoroutes, RN)
- Appliquée au BENELUX, Suède, Danemark + Allemagne (écotaxe) +Suisse (RPLP)

# Conclusions de l'étude bibliographique (Cerema ITM, 2016)

- Peu d'études spécifiques pour les zones de montagnes (3 recensées)
- Facteurs variant de 2 à 5 en fonction des méthodes ou territoires étudiés
- **Besoin d'éléments objectifs complémentaires**



# Les pratiques d'évaluation des coûts externes



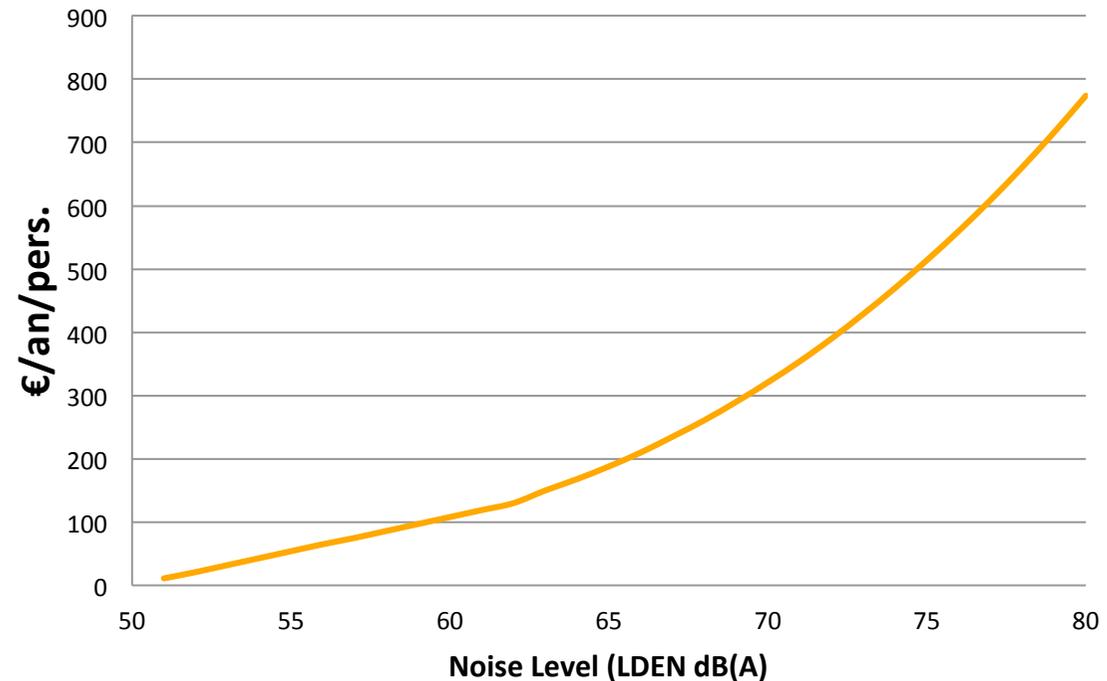
CBA= Cost Benefits Assessment

Source : Nijland, Van Wee, 2008, Noise valuation in ex-ante evaluations of major road and railroad projects

# Noise costs methodology: from (CGSP, 2013), (CE Delft/INFRAS, 2008), (HEATCO, 2006), (EEA, 2010)

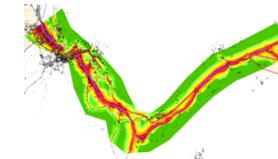
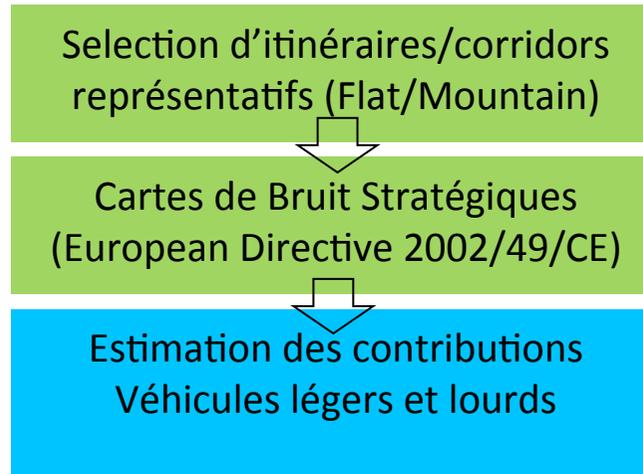
- Valeurs « méthode européenne » mises à jour pour la France (CGSP – France Stratégie, 2013)
- Prise en compte des **effets extra-auditifs** (gêne +**cardio-vasculaires**, +**sommeil**)
- LDEN évalué à partir des données « **directive européenne 2002/49/CE** »

Coût externe lié au bruit (€2010)



# Methodologie : approche « bottom-up »

« Impact Pathway approach »



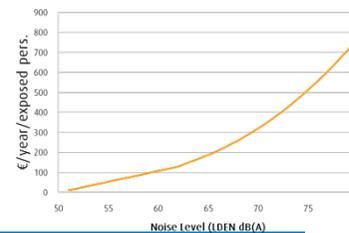
Coût moyen par catégorie de Véh.

Coût marginal PL/tous Véh..  
Noise cost (€2010)

Populations exposées

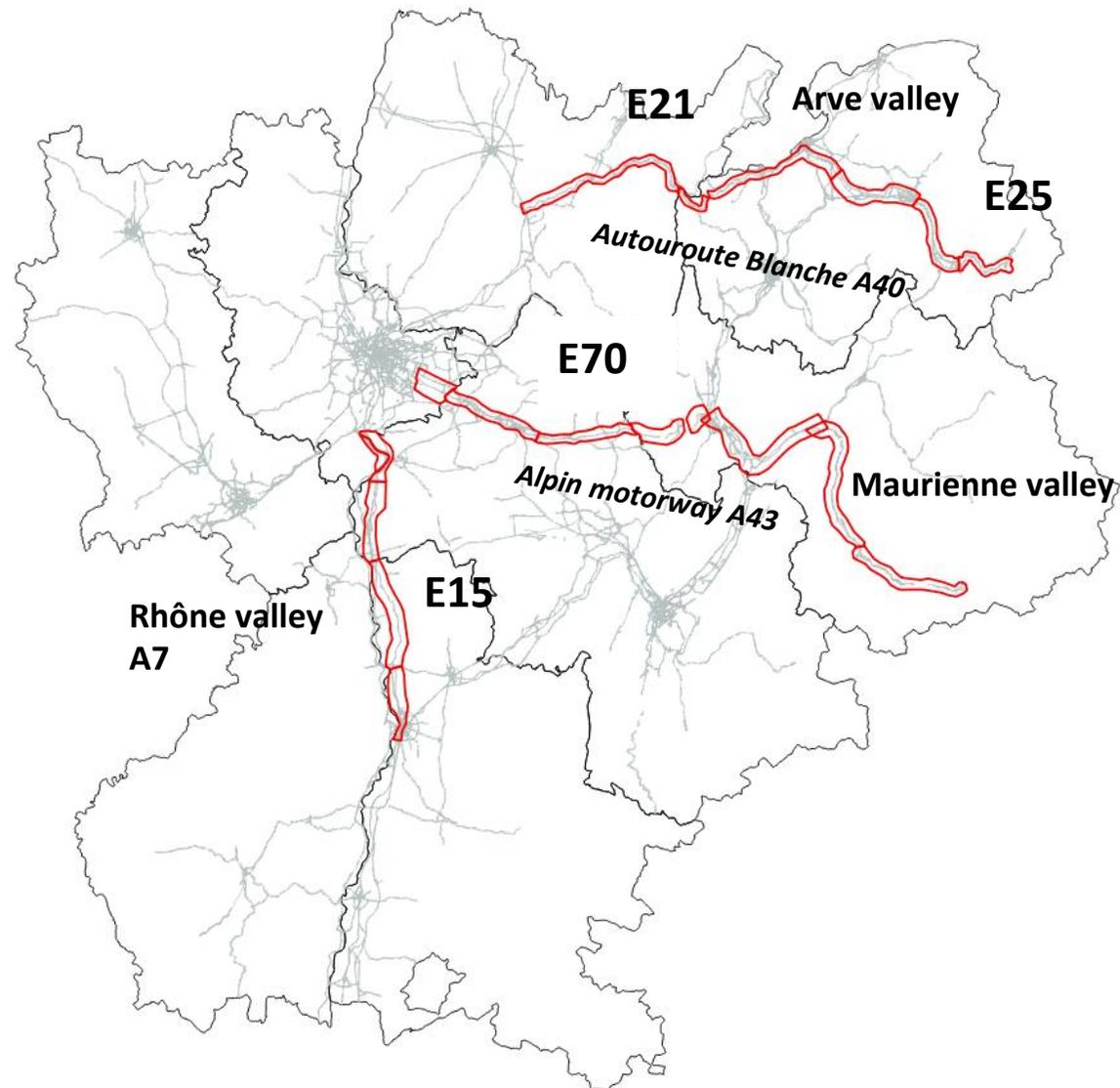


X

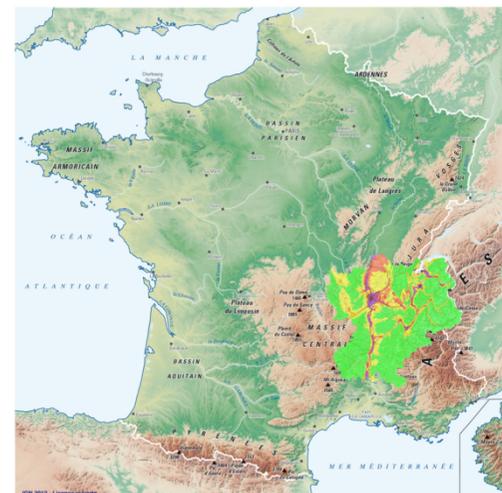
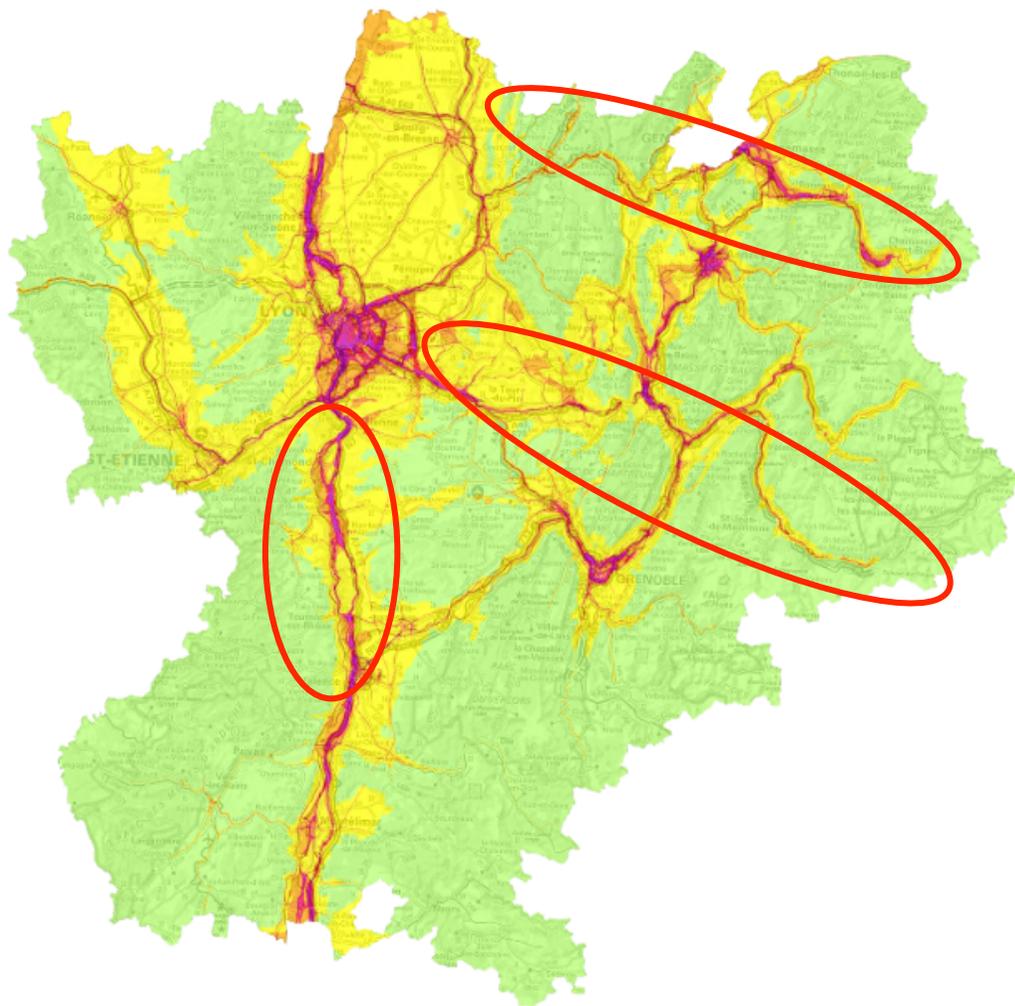


Comparaison zones de montagnes/plates

# Choix des corridors (France – Rhône-Alpes):

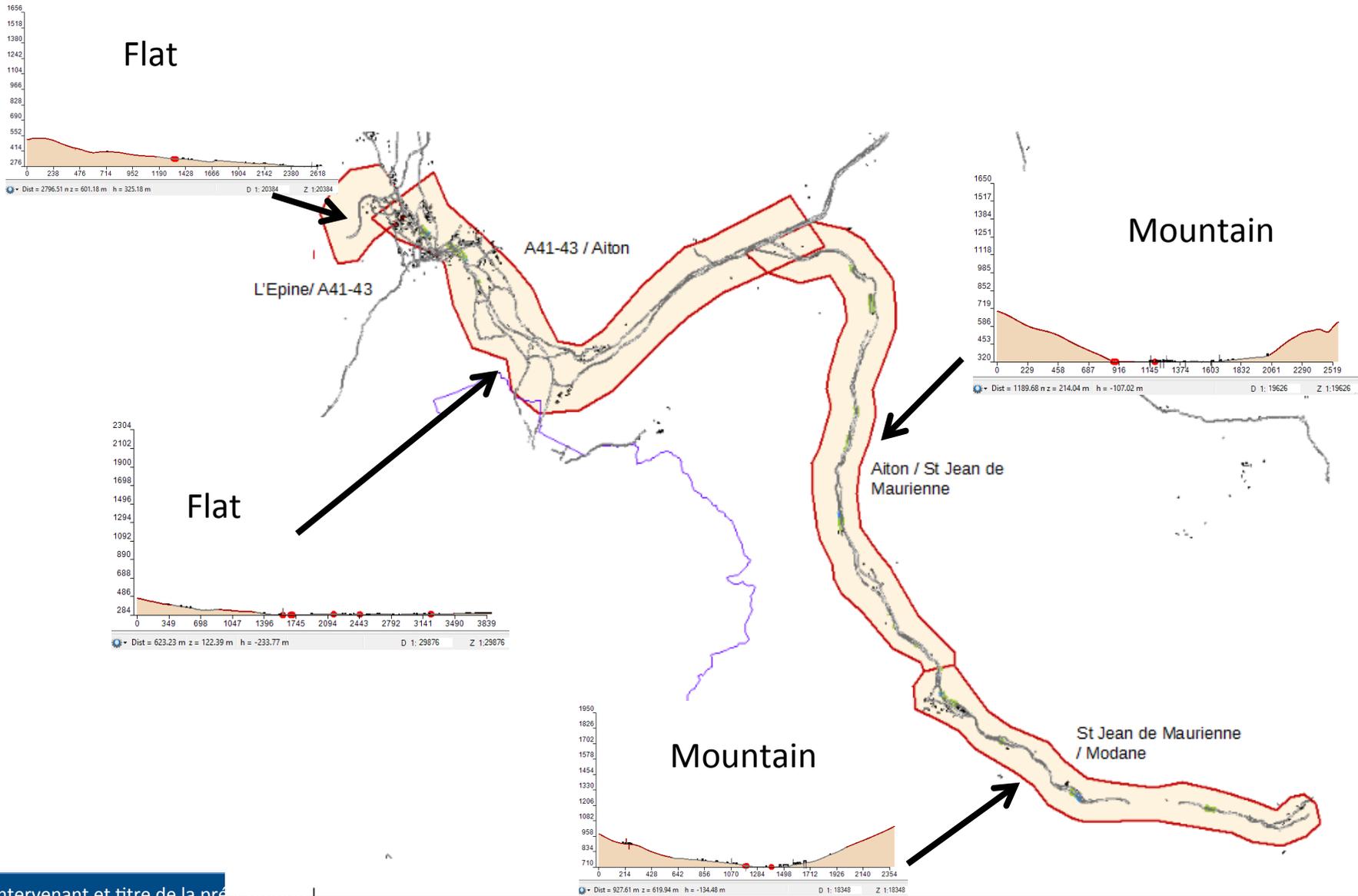


# Modélisations Air et Bruit

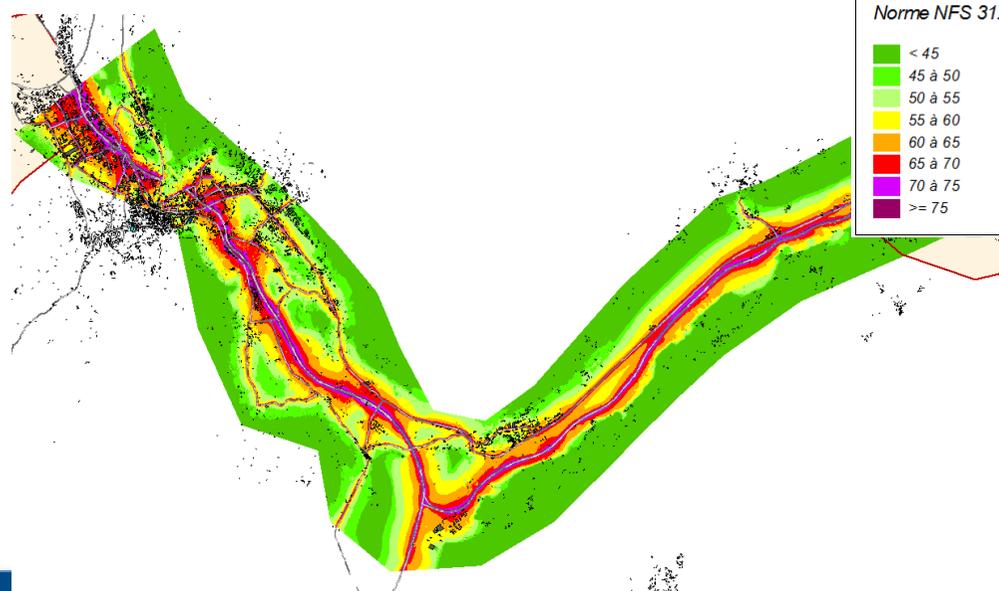
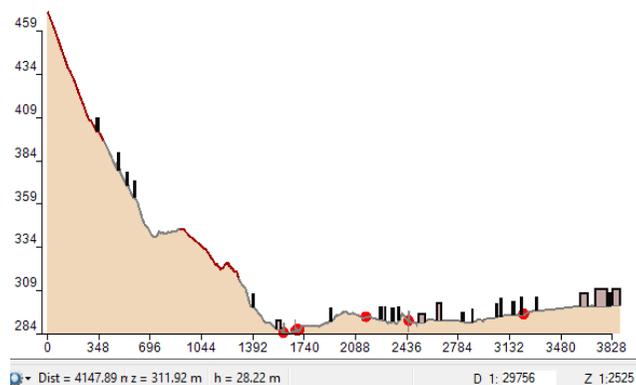


- Base de données unique et cohérente sur l'ensemble du territoire Rhône-Alpin
- 10X10 m<sup>2</sup> résolution spatiale
- Couche bâtiments/ population

# Autoroute Alpine (A43): L'Epine - Modane



# E70: A41-A43 / Aiton: vallée plate et ouverte



Noise levels, LDEN  
Norme NFS 31.130 (dB)

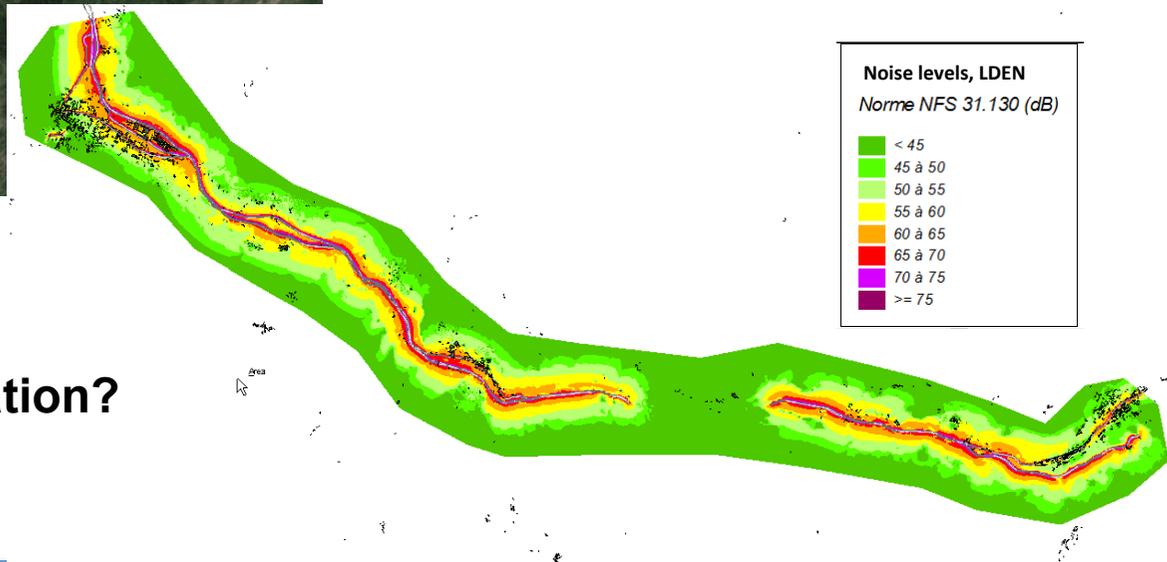
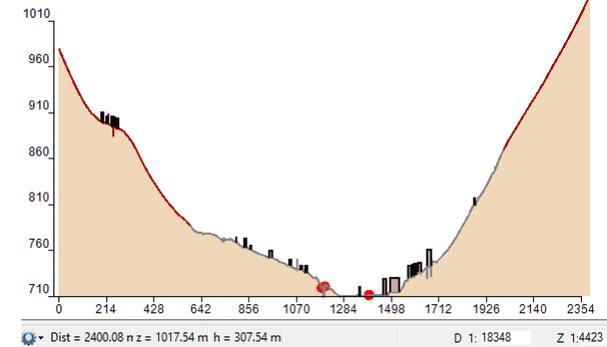
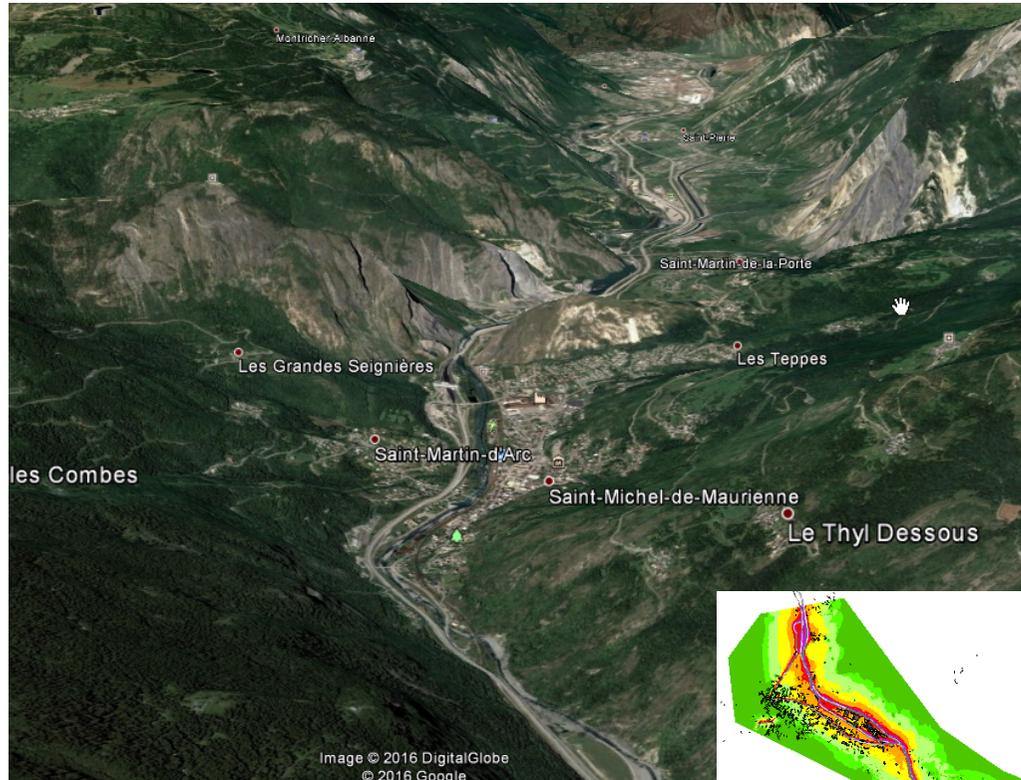
- < 45
- 45 à 50
- 50 à 55
- 55 à 60
- 60 à 65
- 65 à 70
- 70 à 75
- >= 75

# Premiers résultats: Autoroute Alpine E70/A43: secteurs plats

A43 Avant Pays								
Itinerary	Mountain/Flat	AADT Average (Veh/J)	%HV	Itinerary length (km)	Speed limits PL/VL (km/h)	Exposed pop. LV	Exposed pop. HV	Exposed pop. All Veh.
St Priest N346/ A43-A48 Coiranne	Flat	73170	10.54%	26.2	80/90//110/130	29013	26654	31561
A43-A48 Coiranne/ L'Epine	Flat	71874	13.08%	12.6	90//130	7737	7380	10304
St Priest / L'Epine	Flat	72750	11.35%	38.8	130/110/90	36750	34034	41865

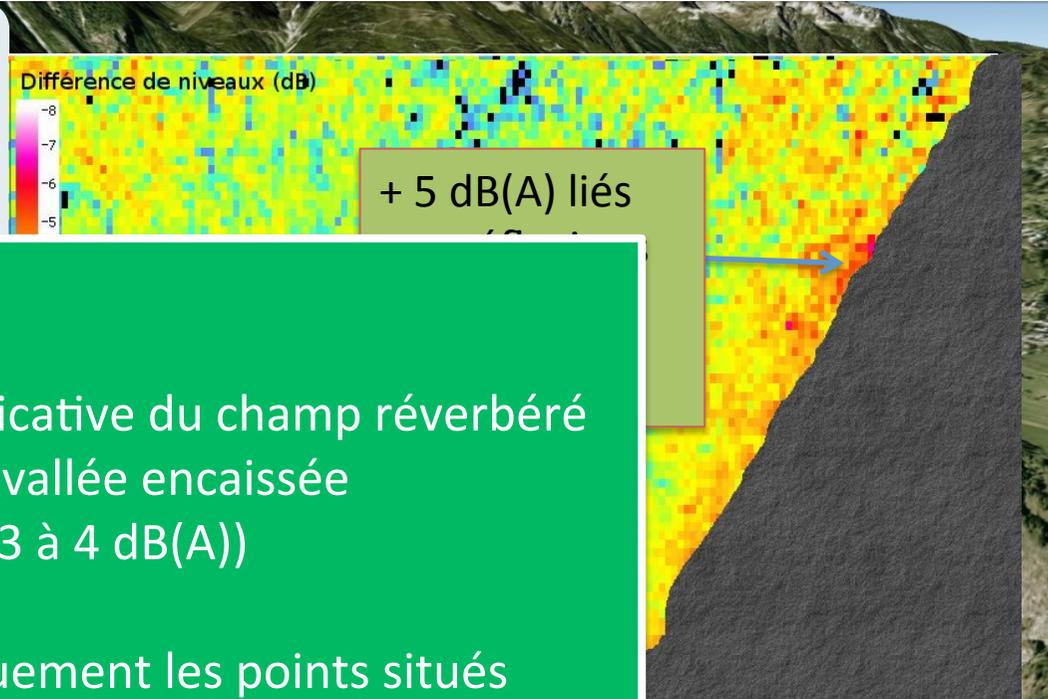
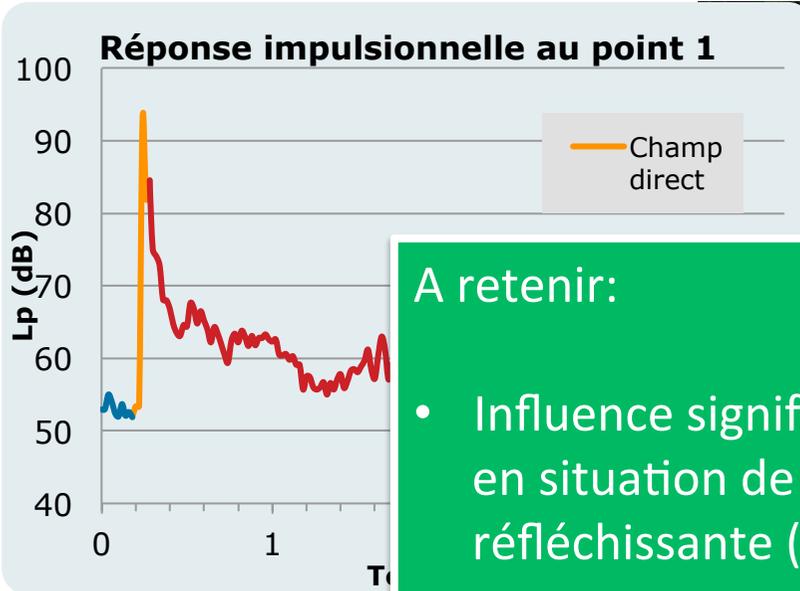
Itinerary	Total Cost LV (LDEN)/an	Cost LV (LDEN)/an/Pers.	Total Cost HV (LDEN)/an	Cost HV (LDEN)/an/pers.	Cost /1000HV /pers /km (€cent)	Cost /1000HV /pers (€cent)	Total Cost All Veh. (LDEN)/an	Cost All Veh. (LDEN)/an/Pers.
St Priest N346/ A43-A48 Coiranne	2 759 876 €	95 €	2 156 055 €	81 €	0.110	2.873	3 719 216 €	118 €
A43-A48 Coiranne/ L'Epine	460 695 €	60 €	422 921 €	57 €	0.133	1.670	780 238 €	76 €
St Priest / L'Epine	3 220 571 €	88 €	2 578 976 €	76 €	0.065	2.513	4 499 454 €	107 €

# Autoroute Alpine (E70): St Jean de Maurienne – Modane – Vallée étroite



Influence de la réverbération?

# Quel impact réel de la réverbération ?



A retenir:

- Influence significative du champ réverbéré en situation de vallée encaissée réfléchissante (3 à 4 dB(A))
- Concerne uniquement les points situés suffisamment loin des sources (sur niveaux modérés)



	acoustique total (dB(A))	Contribution du champ direct (dB(A))	Contribution du champ réverbéré (dB(A))
Point 1	75	74	68
Point 3	61	58	58

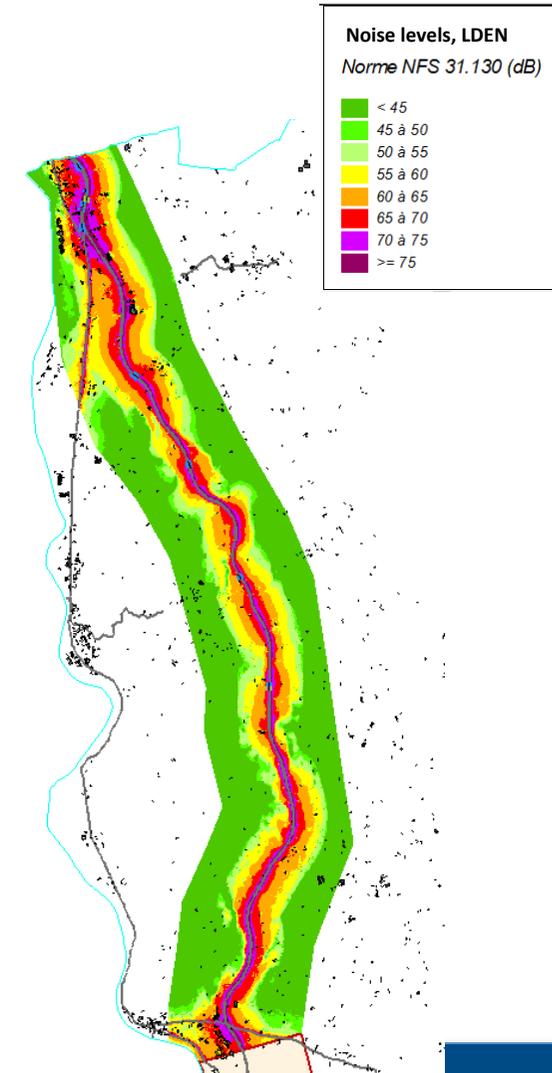
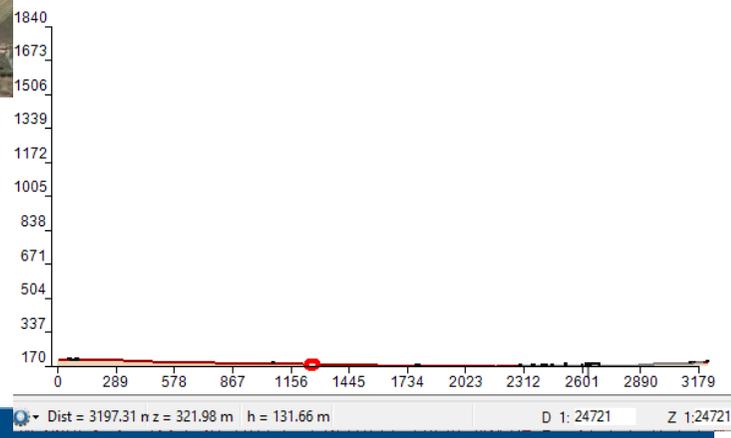
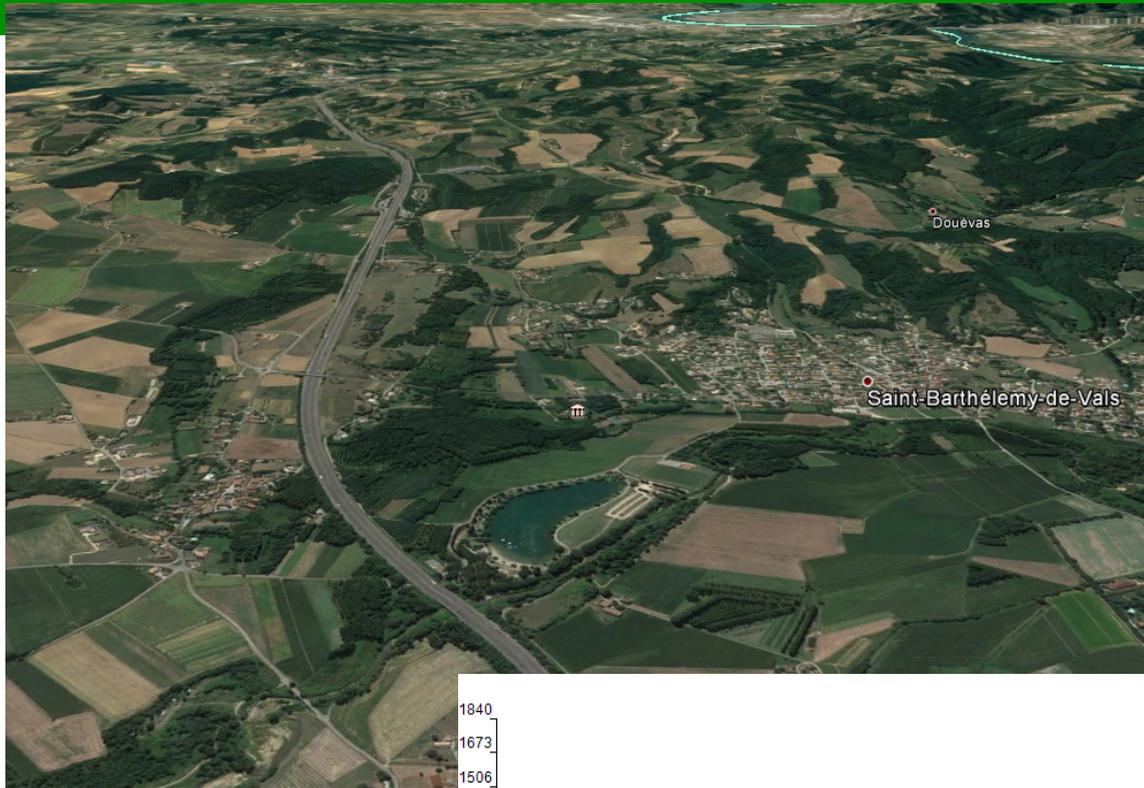
## Costs analysis first results

# Alpine Motorway E70/A43: mountain areas

A43 Maurienne Valley								
Itinerary	Mountain/Flat	AADT Average (Veh/J)	%HV	Itinerary length (km)	Speed limits PL/VL (km/h)	Exposed pop. LV	Exposed pop. HV	Exposed pop. All Veh.
Epine / A41-A43	Flat	47387	12.70%	5.5	90//90	5387	5079	6344
A41-A43 / Aiton	Flat	32040	12%	32.0	90//110/130	24908	20260	29451
Aiton / St-Jean-M	Mountain	10229	22%	37.4	90//130	2317	3805	4826
St-Jean-M / Fréjus	Mountain	7220	36%	25.0	90//131	2067	4318	5420
<b>Epine/Frejus</b>	<b>Flat+Mountain</b>	<b>18501</b>	<b>16.49%</b>	<b>99.9</b>	<b>130/110/90</b>	<b>34679</b>	<b>33462</b>	<b>46041</b>

Itinerary	Total Cost LV (LDEN)/an	Cost LV (LDEN)/an/Pers.	Total Cost HV (LDEN)/an	Cost HV (LDEN)/an/pers.	Cost /1000HV /pers /km (€cent)	Cost /1000HV /pers (€cent)	Total Cost All Veh. (LDEN)/an	Cost All Veh. (LDEN)/an/Pers.
Epine / A41-A43	391 281 €	73 €	344 134 €	68 €	0.562	3.085	592 504 €	93 €
A41-A43 / Aiton	2 106 168 €	85 €	1 443 282 €	71 €	0.159	5.076	2 887 087 €	98 €
Aiton / St-Jean-M	84 587 €	37 €	171 546 €	45 €	0.147	5.489	269 030 €	56 €
St-Jean-M / Fréjus	72 238 €	35 €	227 858 €	53 €	0.222	5.562	307 003 €	57 €
<b>Epine/Frejus</b>	<b>2 654 274 €</b>	<b>77 €</b>	<b>2 186 820 €</b>	<b>65 €</b>	<b>0.059</b>	<b>5.870</b>	<b>4 055 624 €</b>	<b>88 €</b>

# Rhône Valley (E15): St Rambert d'Albon – Tain l'Hermitage



# Costs analysis, first results: Rhône Valley (A7): Flat area

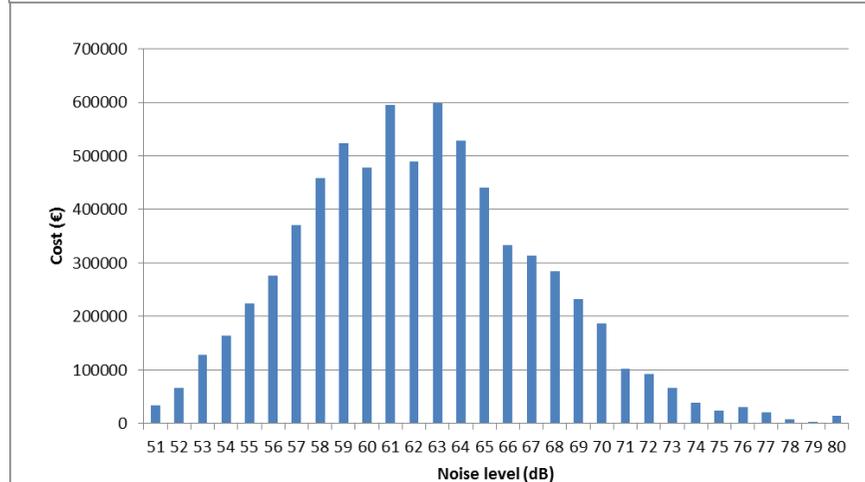
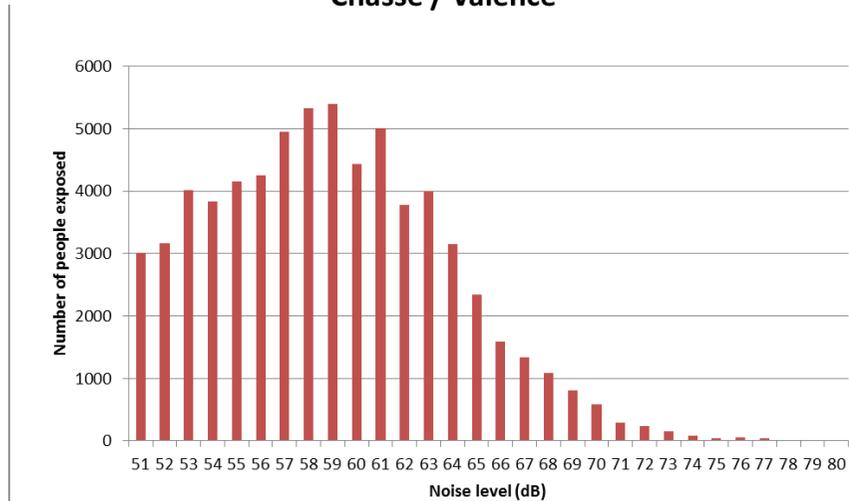
A7 Rhône Valley								
Itinerary	Mountain/Flat	AADT Average (Veh/J)	%HV	Itinerary length (km)	Speed limits PL/VL (km/h)	Exposed pop. LV	Exposed pop. HV	Exposed pop. All Veh.
Chasse/Reventin	Flat	109005	15.41%	15.6	80/90//110/130	18853	19141	20448
Reventin/St Rambert d'Albon	Flat	70141	18.26%	20.6	90//130	15619	16650	17944
St Rambert d'Albon / Tain l'Hermitage	Flat	65315	17.97%	29.2	90//130	8414	8689	9088
Tain l'Hermitage/Valence Sud	Flat	62233	18.11%	18.4	80/90//110/130	20243	22652	24783
Chasse/Valence Sud	Flat	73960	17.36%	83.8	130/110/90	63129	67132	72263

Itinerary	Total Cost LV (LDEN)/an	Cost LV (LDEN)/an/Pers.	Total Cost HV (LDEN)/an	Cost HV (LDEN)/an/pers.	Cost /1000HV /pers /km (€cent)	Cost /1000HV /pers (€cent)	Total Cost All Veh. (LDEN)/an	Cost All Veh. (LDEN)/an/Pers.
Chasse/Reventin	2 103 454 €	112 €	2 251 331 €	118 €	0.123	1.918	3 137 845 €	153 €
Reventin/St Rambert d'Albon	1 349 087 €	86 €	1 630 720 €	98 €	0.102	2.095	2 247 634 €	125 €
St Rambert d'Albon / Tain l'Hermitage	945 732 €	112 €	1 097 467 €	126 €	0.101	2.948	1 466 670 €	161 €
Tain l'Hermitage/Valence Sud	1 678 969 €	83 €	2 151 892 €	95 €	0.126	2.309	2 886 984 €	116 €
Chasse/Valence Sud	6 077 242 €	96 €	7 131 410 €	106 €	0.027	2.266	9 739 133 €	135 €

# Comparaison des coûts par classe de niveaux de bruit

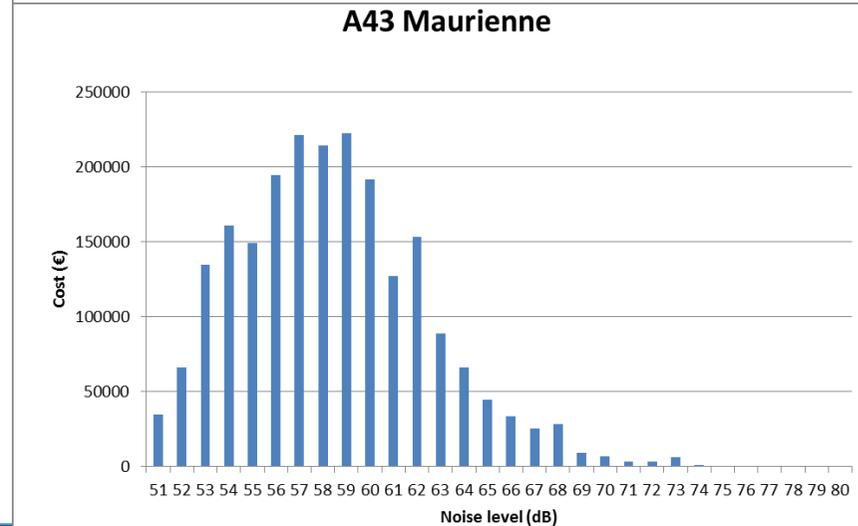
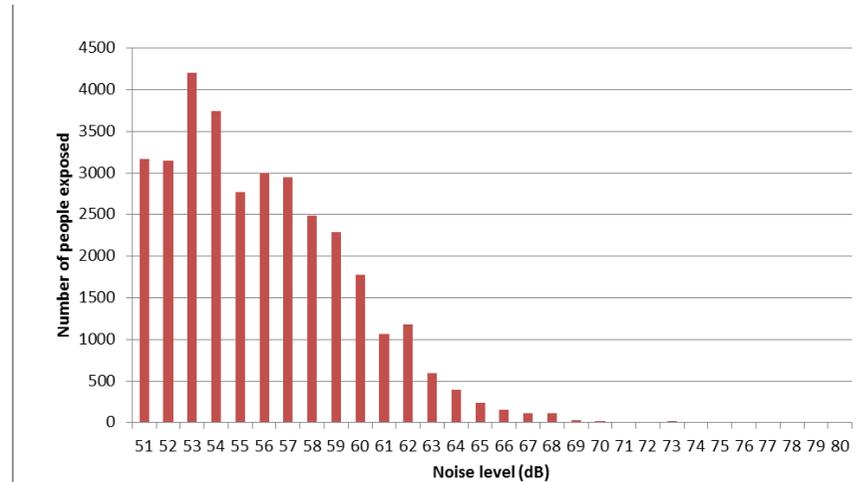
## « Plaine »

Chasse / Valence



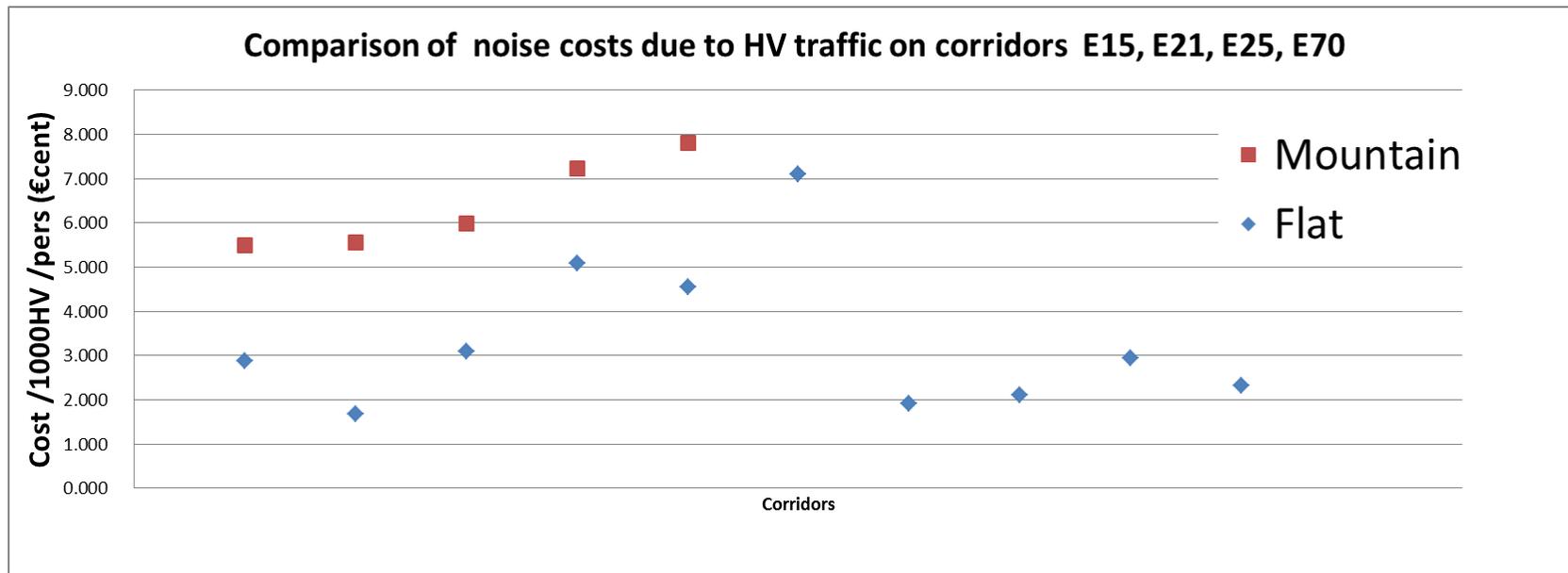
## « Montagne »

A43 Maurienne



# Analyse des premiers résultats

- Ratio de l'ordre de 1,3 à 1,75 entre configurations Montagne/Plat (variable en fonction de l'indicateur choisi): tendance à confirmer !



# Perspectives

- **Réflexion sur le choix des indicateurs les plus pertinents**
- **Analyse fine des conditions d'exposition**
  - **Densité bâti, efficacité des protections, urbanisme...**
- **Etude des coûts liés à la pollution atmosphérique**
  - **Méthodologie sensiblement différente: impacts « linéaires », influence forte de la météorologie locale**



# Merci de votre attention

**Xavier Olny**

**Cerema Centre-Est**

**46 rue St Theobald, 38080, L'Isle d'Abeau**

**Tel: 04 74 27 51 74**

**Mail: [xavier.olny@cerema.fr](mailto:xavier.olny@cerema.fr)**