



**SCHWEIZER
ARMEE**



Réunion d'information sur l'exposition au bruit des avions F-35A

Aérodromes militaires d'Emmen, Payerne, Meiringen

- Divisionnaire Peter Merz, Commandant des Forces aériennes– 05.12.-07.12.2023

**Pour la liberté et la sécurité
de notre pays et de ses
habitants**





Objectifs

Les personnes présentes sont informées de:

- les résultats des calculs nécessaires à l'établissement des contours de bruit
- les mesures d'optimisation des procédures analysées et leurs résultats
- la suite de la procédure d'adaptation du plan sectoriel militaire et du règlement d'exploitation

En outre, l'événement permet une discussion en séance plénière et les personnes présentes ont la possibilité de poser des questions.



Présentation des orateurs

- Michael Gerber, F-35 Engineering Lead, armasuisse
- Oberst i Gst Christian Oppliger, Chef Einführung F-35A, Luftwaffe
- Dr. Beat Schäffer, Gruppenleiter Lärmauswirkungen, EMPA
- Bruno Locher, Chef Raum und Umwelt, GS-VBS



Programme

- Rétrospective
- Bases de calcul
- Présentation des procédures de calcul / modèles de calcul (Empa)
- Présentation des résultats (Empa)
- Explications
- Suite de la procédure (SG-DDPS)
- Questions & discussion



Rétrospective

Depuis la dernière information des autorités de fin janvier 2022 (rapport succinct bruit du trafic aérien du F-35A), les activités et travaux suivants ont été menés:

- Optimisation des profils d'approche et de départ pour le F-35A en collaboration avec Lockheed Martin
 - Optimisation en lien avec le bruit du trafic aérien et la capacité d'exécution de vol
 - Campagne d'essais dans le simulateur de vol F-35A chez Lockheed Martin (Fort Worth, États-Unis)
- Révision des trajectoires d'approche et de départ de jets pour les aérodromes militaires de Payerne, d'Emmen et de Meiringen
 - Vérification des trajectoires utilisées (pour le calcul) au regard des opérations / réglementations actuelles
 - Si nécessaire, les trajectoires ont été adaptées afin de refléter au plus près les opérations
- Évaluation statistique de tous les mouvements militaires des années d'exploitation 2017-2022
 - Les données sont nécessaires pour constituer la base de calcul du cadastre du bruit aérien d'après l'OPB
- Mise à jour des chiffres de planification pour les mouvements militaires d'avions à hélices et hélicoptères
 - Adaptation aux opérations actuelles et futures



Bases de calcul

- Le calcul de l'exposition au bruit dû à l'aviation militaire repose d'une part sur l'ordonnance du 15 décembre 1986 sur la protection contre le bruit (OPB, annexe 8) et d'autre part sur le Manuel du bruit aérien (publication de l'OFEV/de l'OFAC/du SG-DDPS).
- Le département Acoustique / Contrôle de bruit de l'Empa a été chargé du calcul des cadastres du bruit aérien militaire. L'Empa s'était déjà vu confier les mesures du bruit aérien durant la phase d'évaluation et l'élaboration des modèles basés sur la source.
- La base de données à disposition pour un calcul conforme aux prescriptions susmentionnées a été élaborée par armasuisse en collaboration avec les Forces aériennes.



Bases de calcul

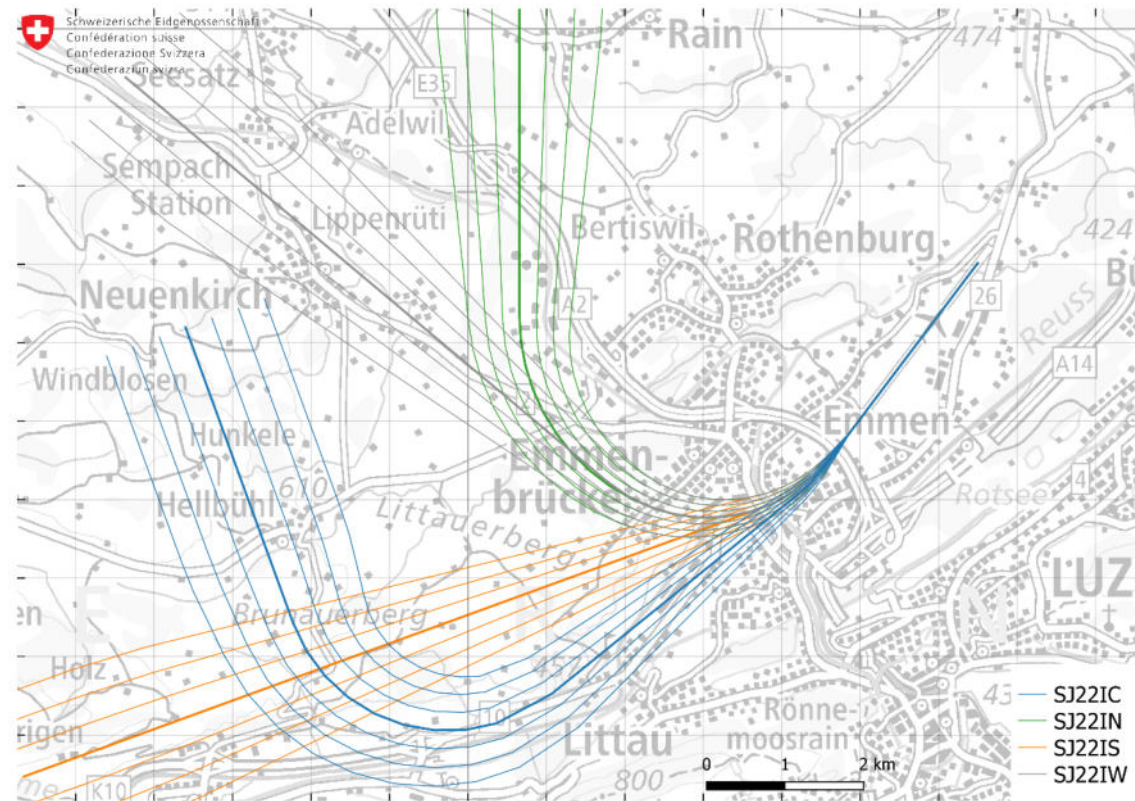
Les informations suivantes ont été fournies afin de former la base de calcul de chaque aérodrome militaire:

- chiffres de planification
- statistiques de mouvements de vols
- trajectoires de vol
- profils verticaux
- affectation du nombre de mouvements aux profils verticaux et aux trajectoires de vol (pour les approches et départs)
- composition de la flotte



Bases de calcul

Exemple de trajectoires de vol (exemple à Emmen):





Bases de calcul

- Au-delà des chiffres de planification, le calcul d'après l'OPB annexe 8 inclut également le facteur de pondération FP et les facteurs de correction de niveau K_0 et $K_{1/2}$.
- Le facteur de pondération indique comment se comporte l'exploitation de vol moyenne pendant les six mois où le trafic mensuel est le plus intense par rapport à l'exploitation moyenne dans la moyenne annuelle.
- Le facteur de correction de niveau K_0 pour les mouvements de vols militaires est le suivant:
 $K_0 = -8$
- Les facteurs de correction de niveau K_1 (pour l'exploitation de jet) et K_2 (pour les avions à hélices/ hélicoptères) sont définis comme suit:

$$K_{1/2} = 0 \text{ für } N_{j/p} < 15000 \text{ mouvements}$$

$$K_{1/2} = 10 \times \log \frac{N_{j/p}}{15000}$$

- Ces deux facteurs sont recensés statistiquement ou définis à l'aide de valeurs de planification.



Bases de calcul (Emmen)

Pour le calcul à Emmen, les chiffres de planification suivants ont été utilisés pour les mouvements de vols militaires:

Mouvements jets

Type	Part	Mouvements
Total	100%	1500
C56X	2%	30
CL60	5%	70
F35A	90%	1350
F900	3%	50

Mouvements héli.

Type	Part	Mouvements
Total	100%	2300
AS32	50%	1150
EC35	50%	1150

Mouvements avions à hélices

Type	Part	Mouvements
Total	100%	17100
B350	0%	26
DA42	3%	500
DHC6	0%	74
PC12	3%	500
PC21	47%	8000
PC6T	18%	3000
PC7	29%	5000

- Contrairement à ce qui figure dans le rapport succinct F-35, le chiffre de planification des mouvements de F-35A a été ramené de 1500 à 1350 à Emmen afin d'éviter une marge disproportionnée (comparaison Payerne / Meiringen).
- À Emmen, on table en moyenne sur 1090 mouvements de F-35A.



Bases de calcul (Payerne)

Pour le calcul à Payerne, les chiffres de planification suivants ont été utilisés pour les mouvements de vols militaires:

Mouvements jets

Type	Part	Mouvements
Total	100%	5650
C56X	1%	30
CL60	1%	80
F35A	97%	5500
F900	1%	40

Mouvements héli.

Type	Part	Mouvements
Total	100%	6000
AS32	43%	2600
EC35	57%	3400

Mouvements avions à hélices

Type	Part	Mouvements
Total	100%	6080
B350	0%	20
DA42	0%	30
DHC6	0%	30
PC12	2%	100
PC21	12%	700
PC6T	36%	2200
PC7	49%	3000

- Comme publié dans le rapport succinct de bruit F-35, on table en moyenne à Payerne sur 4200 mouvements effectifs du F-35A
- À Payerne, l'exposition au bruit du trafic aérien civil est calculée et indiquée séparément



Bases de calcul (Meiringen)

Pour le calcul à Meiringen, les chiffres de planification suivants ont été utilisés pour les mouvements de vols militaires:

Mouvements jets

Type	Part	Mouvements
Total	1	2500
F35A	100%	2500

Mouvements héli.

Type	Part	Mouvements
Total	100%	1500
AS32	47%	700
EC35	53%	800

Mouvements avions à hélices

Type	Part	Mouvements
Total	100%	2000
PC12	1%	20
PC21	39%	780
PC6T	10%	200
PC7	50%	1000

- Comme publié dans le rapport succinct de bruit F-35, on table en moyenne sur 2040 mouvements effectifs du F-35A



Bases de calcul

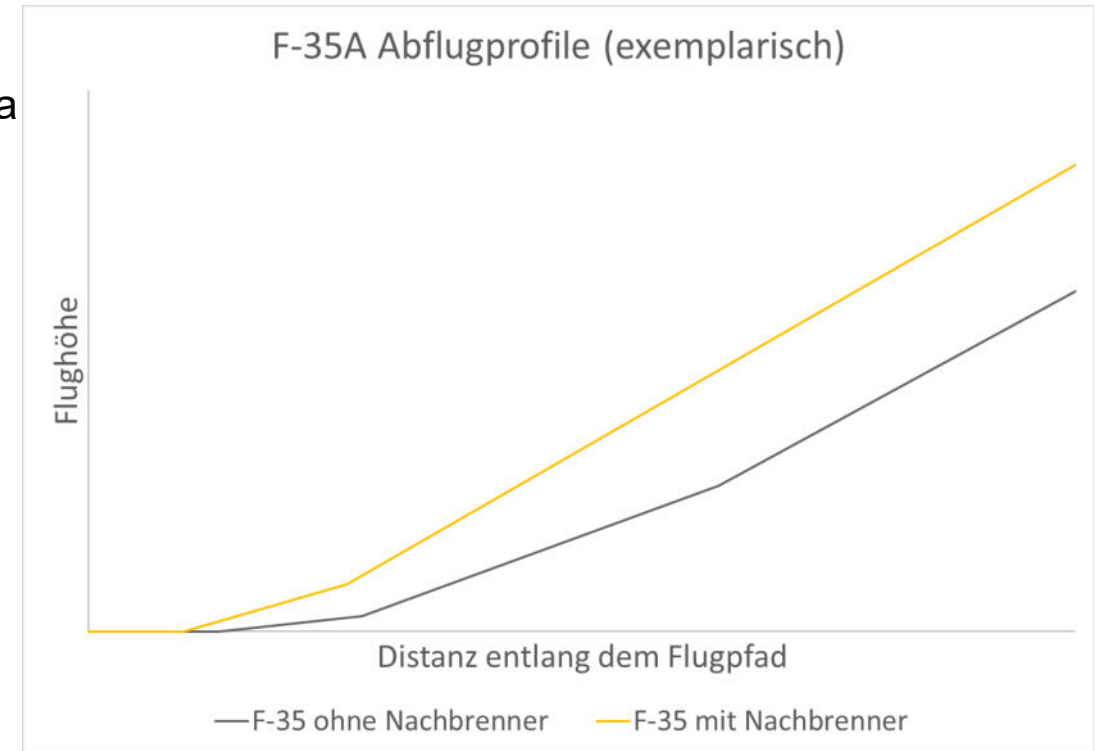
- Le tableau ci-dessous montre les facteurs de pondération et de correction de niveau utilisés pour les mouvements aériens militaires conformément à l'annexe 8 de l'OPB.
- A l'exception du facteur de pondération pour l'exploitation des jets à Emmen, tous les facteurs de pondération ont été calculés statistiquement sur les années 2017-2022.
- Le futur concept de stationnement et d'exploitation du F-35A prévoit à Emmen une exploitation très uniformément répartie sur l'année.
- Comme la répartition statistique ne reflète pas vraiment l'exploitation future, le facteur de pondération pour l'exploitation du jet a été fixé à $GF_j=1.2$ pour Emmen.

	Gewichtungsfaktoren		Pegelkorrekturfaktoren		
Airbase	GF _j	GF _p	K0	K1	K2
Emmen	1.20	1.29	-8	0	1.12
Payerne	1.31	1.28	-8	0	0
Meiringen	1.54	1.53	-8	0	0



Influence de la procédure de décollage sur l'exposition au bruit

- Pour minimiser l'exposition au bruit, les profils de décollage ont été optimisés.
- Selon le poids de l'avion, la longueur de la piste et la situation météorologique, le décollage peut se faire avec ou sans postcombustion.
- Après le décollage, la postcombustion peut être désactivée normalement au-dessus du terrain de l'aérodrome.
- Décollage avec postcombustion ou sans:
 - + Chemin de vol plus raide du fait de la poussée supérieure
 - Plus grande source de bruit
 - Réduction de l'exposition au bruit dans la direction de décollage
 - Augmentation de l'exposition au bruit dans le voisinage direct de l'aérodrome





Optimisation des procédures de décollage pour Emmen

Par le biais d'une optimisation de la répartition des procédures de décollage, on parvient à une réduction de l'exposition au bruit.

Répartition des procédures de décollage: **V1 (procédure optimale)**

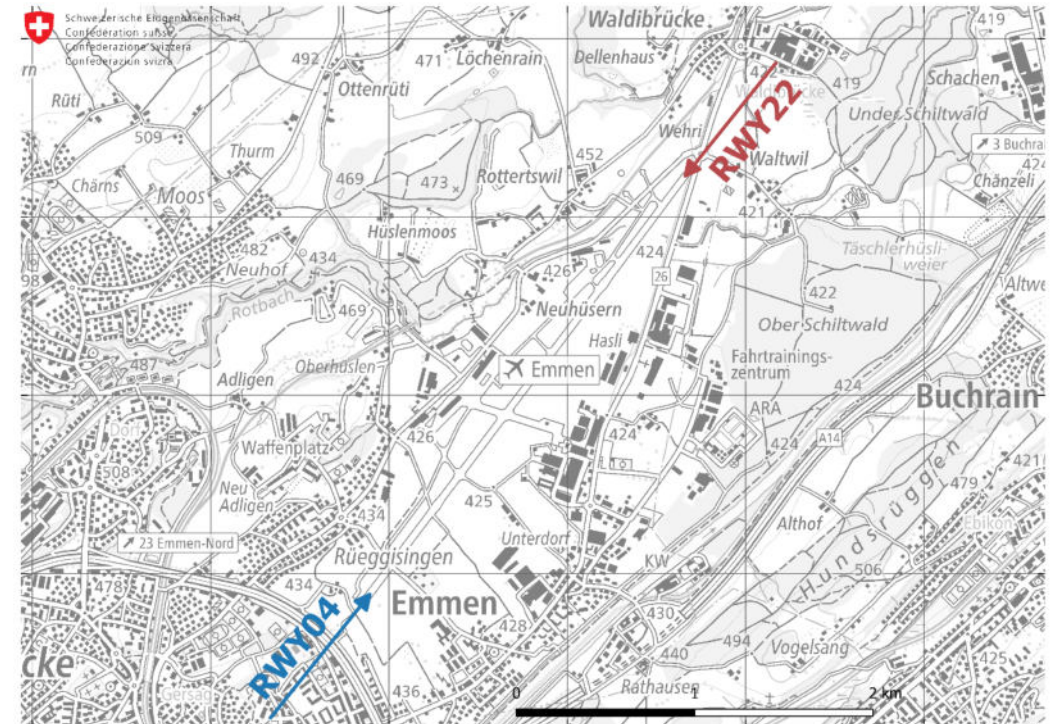
- RWY04: postcombustion si nécessaire sur la base de la performance de vol requise
- RWY22: toujours avec la postcombustion

Répartition des procédures de décollage: **V2**

- RWY04: postcombustion si nécessaire sur la base de la performance de vol requise
- RWY22: postcombustion si nécessaire sur la base de la performance de vol requise

Répartition des procédures de décollage: **V3**

- RWY04: généralement avec postcombustion
- RWY22: généralement avec postcombustion



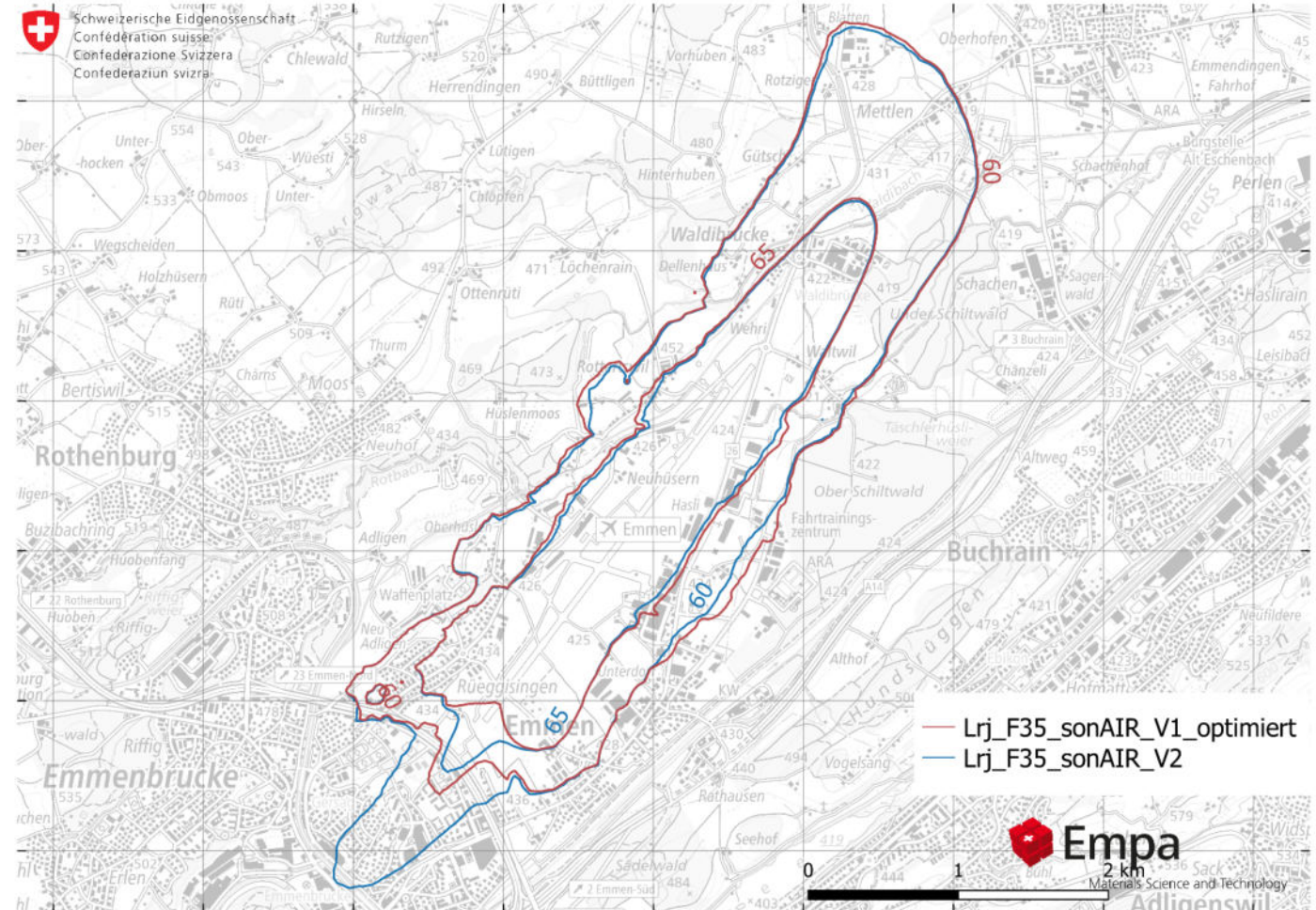


Optimisation des procédures de décollage pour Emmen

Comparaison V1 (procédure optimale) avec V2

La comparaison V1 (procédure optimale) avec V2 révèle les choses suivantes:

- V1: hauteur de survol supérieure dans la direction de décollage RWY22 du fait de l'utilisation de la postcombustion
- V1: réduction significative du bruit dans la zone d'Emmen
- V1: légère augmentation de l'exposition au bruit au voisinage direct de l'aérodrome
- Pas de changement significatif dans la zone Waldibrücke



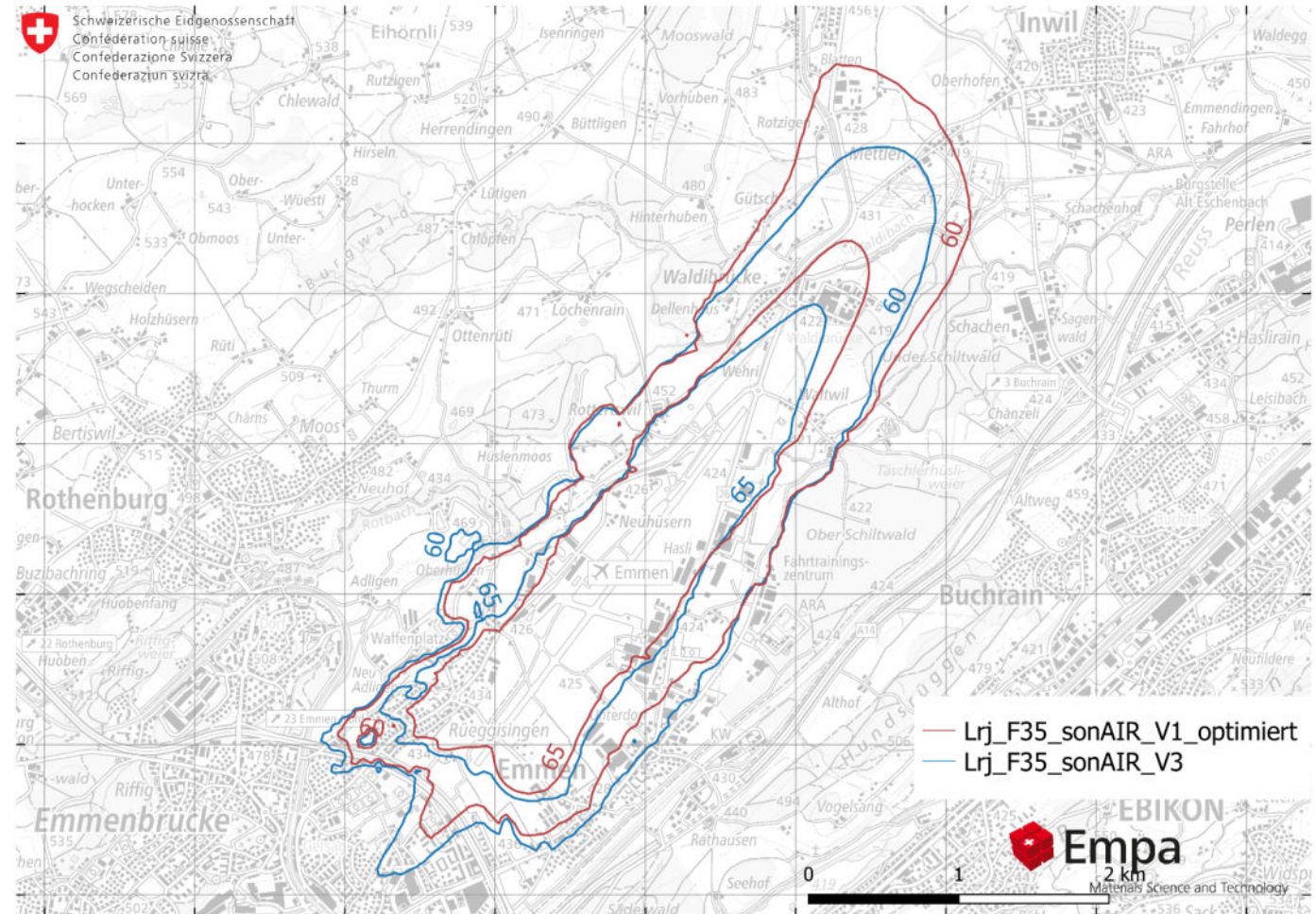


Optimisation des procédures de décollage pour Emmen

Comparaison V1 (procédure optimale) avec V3

La comparaison V1 (optimales) avec V3 révèle les choses suivantes:

- V3: hauteur de survol supérieure dans la direction de décollage RWY04 du fait de l'utilisation de la postcombustion
- V3: réduction significative du bruit dans la zone de Waldibrücke
- V3: augmentation de l'exposition au bruit dans toutes les autres directions





Optimisation des procédures de décollage pour Emmen

Comparaison V1 (procédure optimale) avec V3

- Pour l'évaluation des variantes, il est également possible d'intégrer le nombre de riverains concernés (voir tableaux).
- **Du fait du nombre de riverains concernés, V1 est à privilégier (procédure optimale).**
- Les résultats indiqués présentent les effets au sens de l'OPB. Ils ne montrent pas le ressenti subjectif de l'exposition au bruit de chaque individu.

Répartition des procédures de décollage: **V1 (procédure optimale)**

- RWY04: utilisation de la postcombustion si nécessaire pour le vol
- RWY22: toujours avec postcombustion

optimales Verfahren (Var 1.0) vs Variante 2

Variante	Isophone [dB(A)]	Anwohner	Differenz	Differenz [%]
Baseline	70	260	0	0.0%
Var 2	70	260	0	0.0%
Baseline	65	1850	0	0.0%
Var 2	65	1850	0	0.0%
Baseline	60	3830	2340	61.1%
Var 2	60	6170		
Baseline	55	15630	4480	28.7%
Var 2	55	20110		

optimales Verfahren (Var 1.0) vs Variante 3

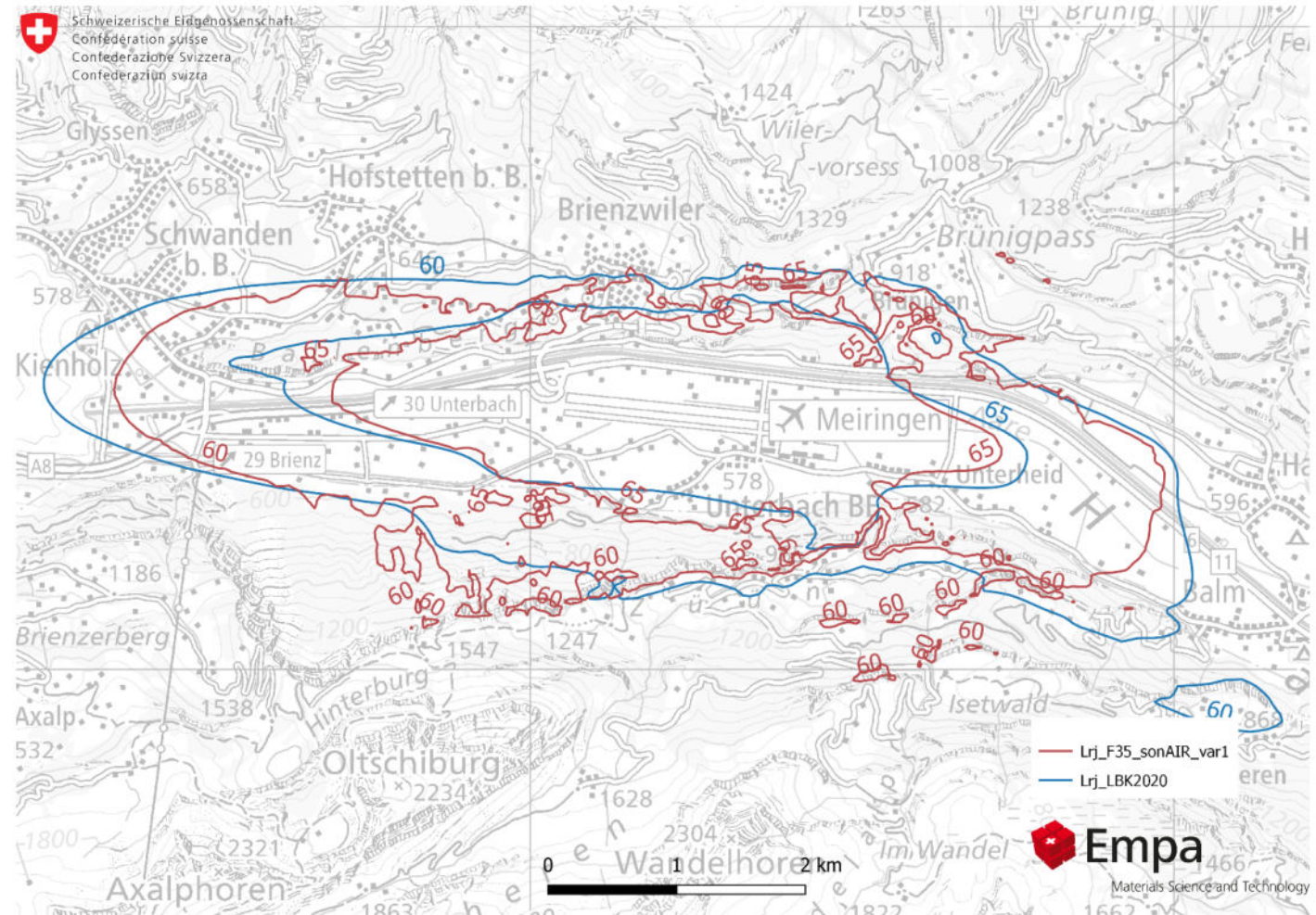
Variante	Isophone [dB(A)]	Anwohner	Differenz	Differenz [%]
Baseline	70	260	280	107.7%
Var 3	70	540		
Baseline	65	1850	460	24.9%
Var 3	65	2310		
Baseline	60	3830	1280	33.4%
Var 3	60	5110		
Baseline	55	15630	-100	-0.6%
Var 3	55	15530		

Statistique de la population et des ménages (STATPOP2022); ID jeu de géodonnées de base 15.2; swisstopo/BFS



Explications pour Meiringen

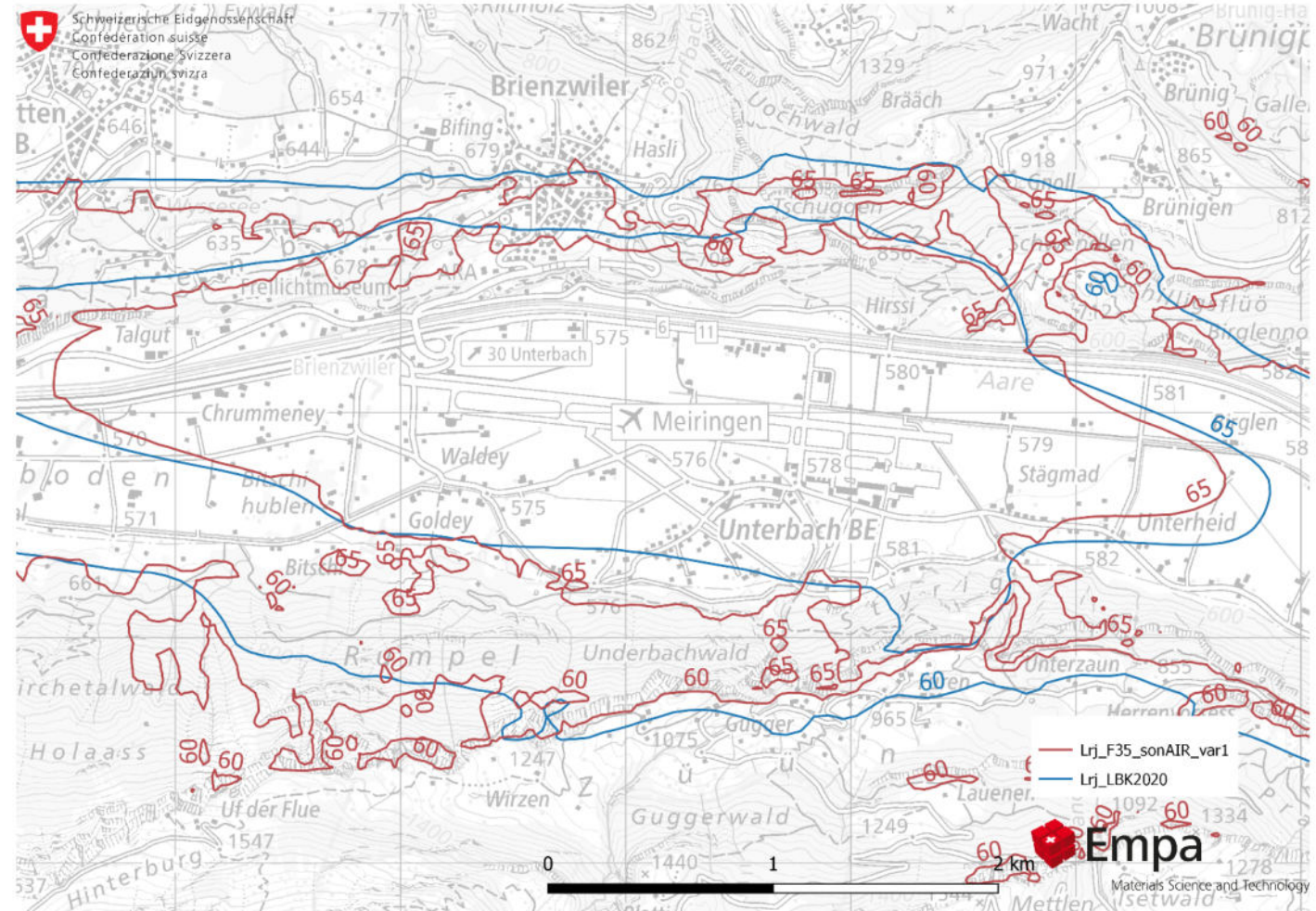
- Le long du chemin de vol, les courbes isophoniques du F-35 affichent un faible recul de l'exposition au bruit.
- Ce recul peut être expliqué par la réduction des mouvements de vol combinée à l'angle de décollage en pente raide.
- L'angle de décollage en pente raide est dû au recours accru à la postcombustion à Meiringen.
- La différence des sources de bruit du F-35 par rapport au F/A-18 est inférieure lorsque la postcombustion activée. Cet effet impacte ainsi davantage Meiringen que Payerne ou Emmen.





Explications pour Meiringen

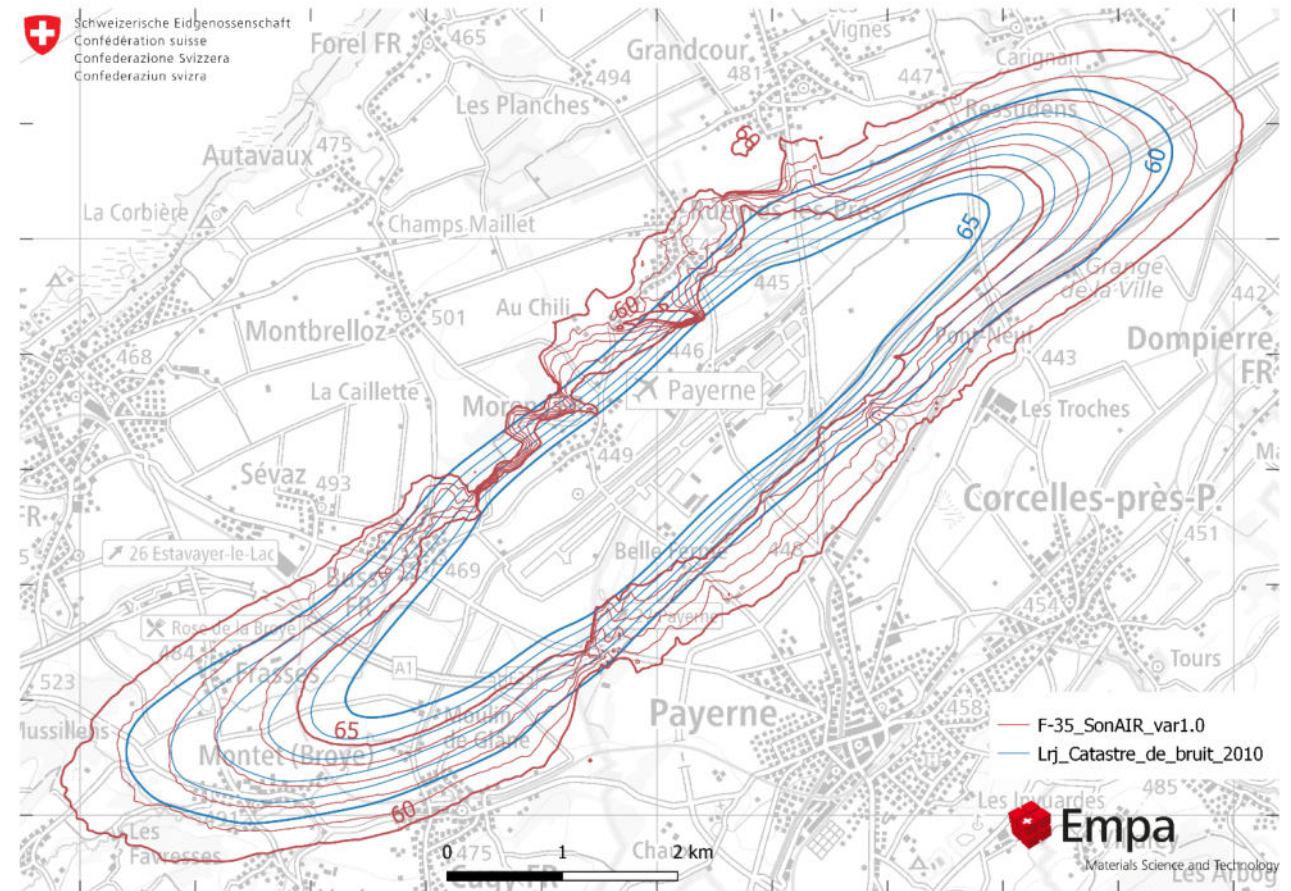
- À la transversale du sens de la piste, l'exposition au bruit en moyenne reste comparable avec le MILLBK 2020.
- Selon la structure du terrain, une légère augmentation ou diminution de l'exposition peut être attendue localement (voir carte détaillée).





Explications pour Payerne

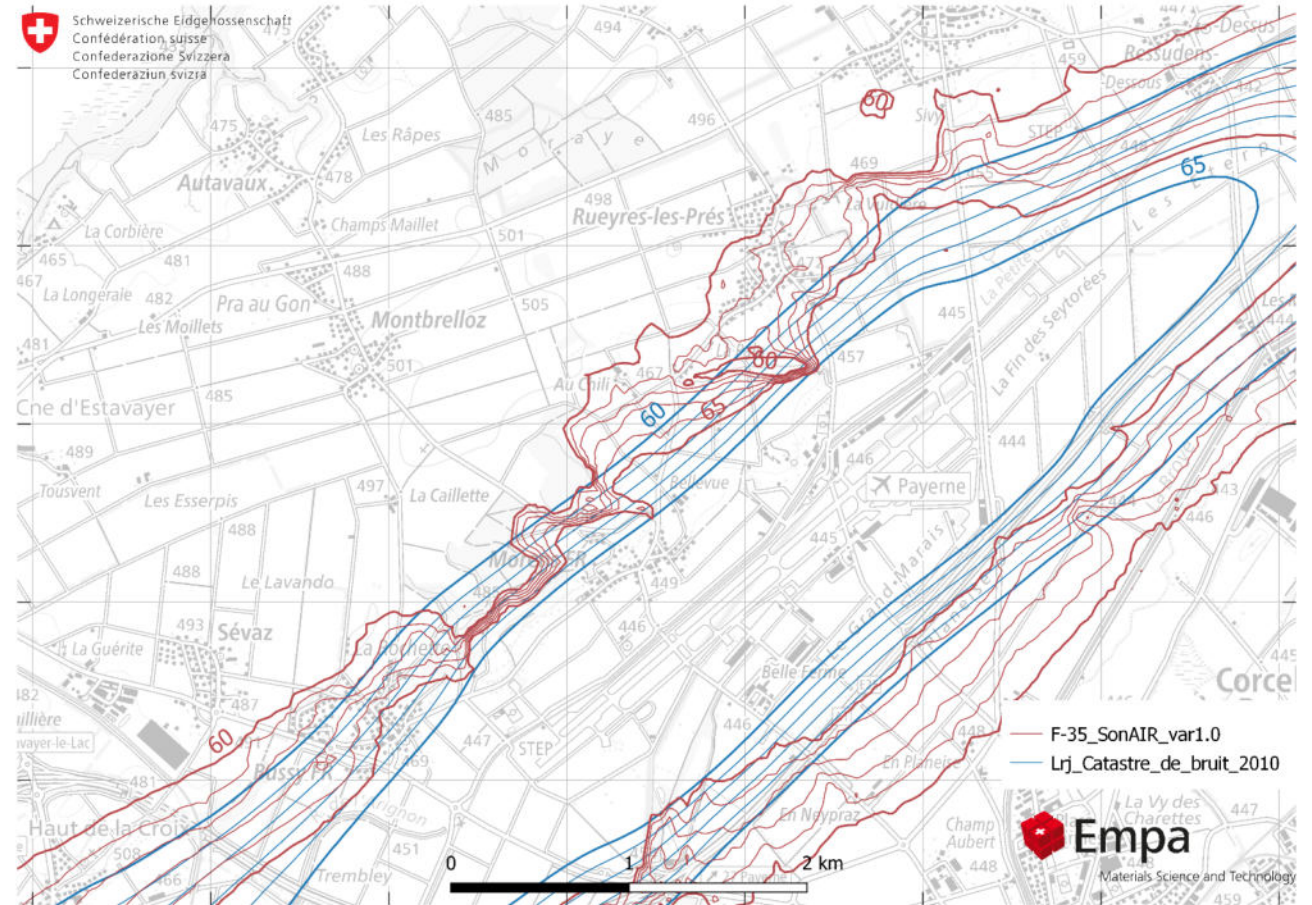
- Comparaison exploitation de jet avec F-35A contre exploitation de jet du cadastre du bruit aérien de 2010
- Le long du chemin de vol principalement, on peut observer une légère augmentation de l'exposition au bruit, d'env. 1dB
- Les chiffres de mouvements du F/A-18 par rapport au F-35 n'ont pas pu être exactement diminués de moitié à Payerne
 - L'influence de l'abandon des mouvements de F-5 a été légèrement surestimée
- Profils de décollage simplifiés du F/A-18
 - Calculés de façon légèrement trop optimiste
 - Les profils de F-35A sont nettement plus détaillés (dans la phase de démarrage essentiellement) et ils représentent celle-ci de façon plus réelle
- Compte tenu du terrain plus plat, l'influence de ces facteurs sur la forme des courbes isophoniques est plus importante





Explications pour Payerne

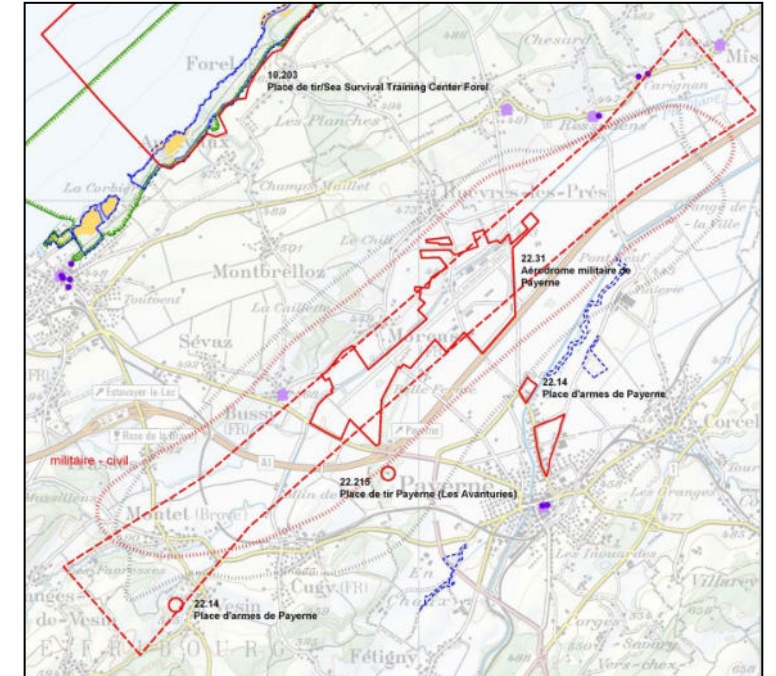
- Influence locale relativement forte du changement de modèle de FLULA2 à sonAIR
- En raison de la prévision plus réaliste de la propagation sonore, la forme des courbes isophoniques est fortement influencée par les conditions locales
- À titre d'exemple la courbe détaillée des courbes isophoniques dans la zone Rueyres-les-Prés
- Une optimisation par une adaptation des procédures de décollage n'est pas concluante du fait de la situation spatiale des zones habitées





Suite de la procédure Plan sectoriel militaire

- L'introduction du F-35A nécessite une adaptation des fiches de coordination avec un cadre maximal pour l'exposition au bruit.
- L'adaptation des fiches de coordination (fiches d'objet) s'effectue après audition des cantons et communes et participation de la population.
- Les fiches de coordination sont décidées par le Conseil fédéral et ont force obligatoire pour les autorités.





Suite de la procédure Règlement d'exploitation

- L'introduction du F-35A nécessite une approbation du règlement d'exploitation avec détermination du bruit admissible (cadastre du bruit aérien) et des allègements pour les dépassements des valeurs limites de bruit.
- Le règlement d'exploitation avec demande d'allègement et rapport d'impact sur l'environnement sont mis à l'enquête publique. Un recours peut être déposé.
- Le règlement d'exploitation et les allègements sont approuvés par le Secrétariat général du DDPS. Un recours contre la décision peut être adressé au Tribunal administratif fédéral.



Suite de la procédure Coordination avec les autorités

Le SG DDPS, en qualité d'autorité du plan sectoriel, réalise un processus de coordination pour chaque aérodrome militaire. Sont notamment impliquées les instances suivantes:

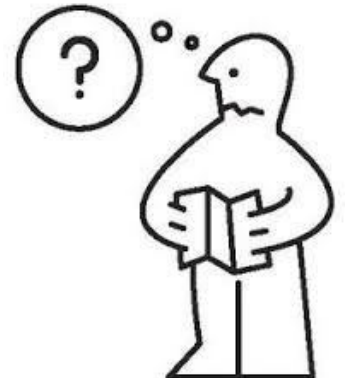
- communes concernées par l'exposition au bruit au niveau de l'aménagement du territoire (à partir d'une exposition de 60 dB(A)).
- instances cantonales (aménagement du territoire, bruit).
- exploitant de l'aérodrome (Forces aériennes et armasuisse).
- autres instances fédérales (OFEV, ARE)



Suite de la procédure Coordination avec les autorités

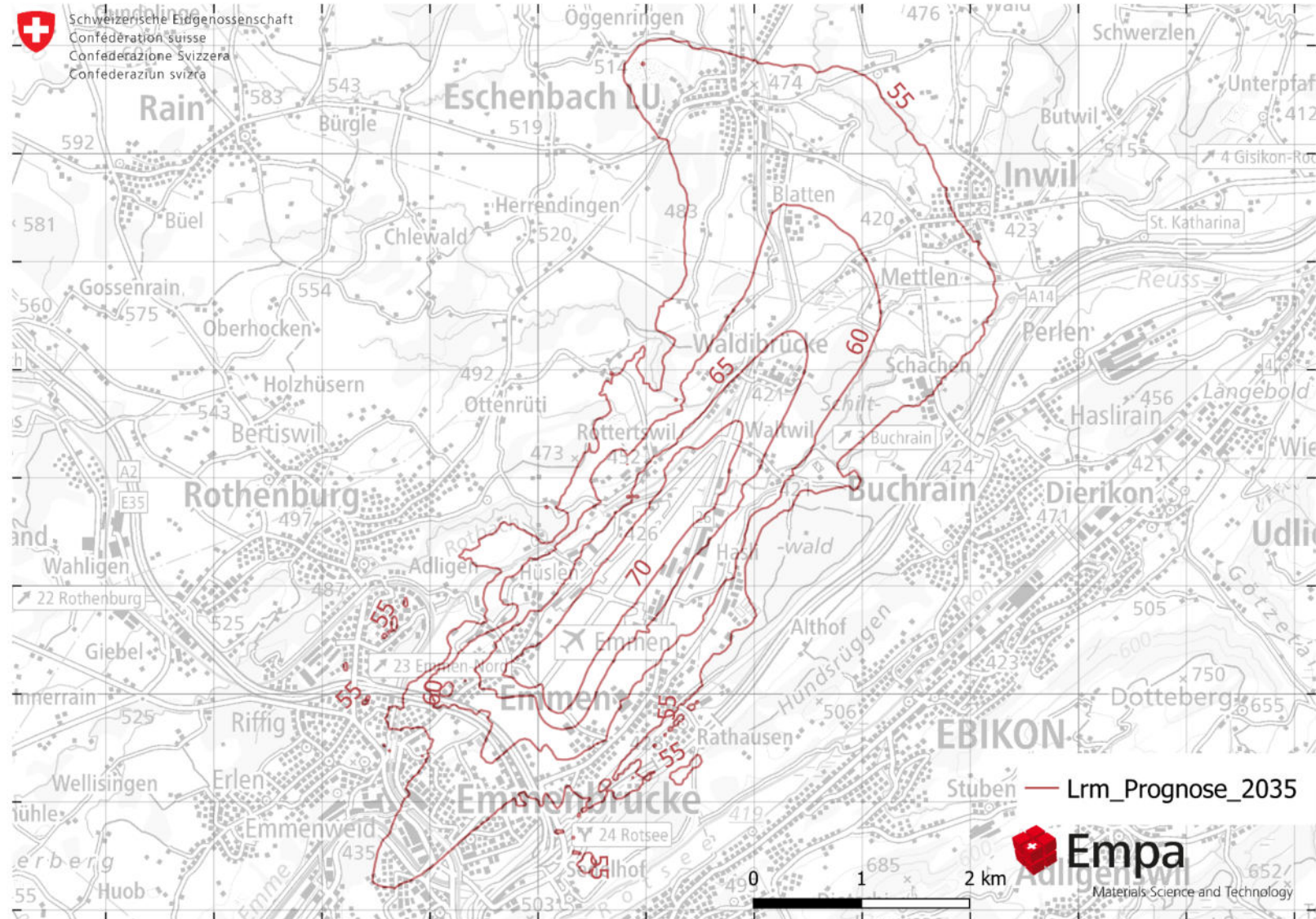
La coordination s'effectue parallèlement à l'élaboration des fiches de coordination et d'autres documents jusqu'à fin 2024. Elle a l'objet suivant:

- identification des effets qui requièrent une coordination.
- concertation commune afin d'éviter au maximum les conflits dans la planification.
- préparation commune des procédures et information de la population.
- longueur d'avance en matière d'informations pour les autorités et les services spécialisés.



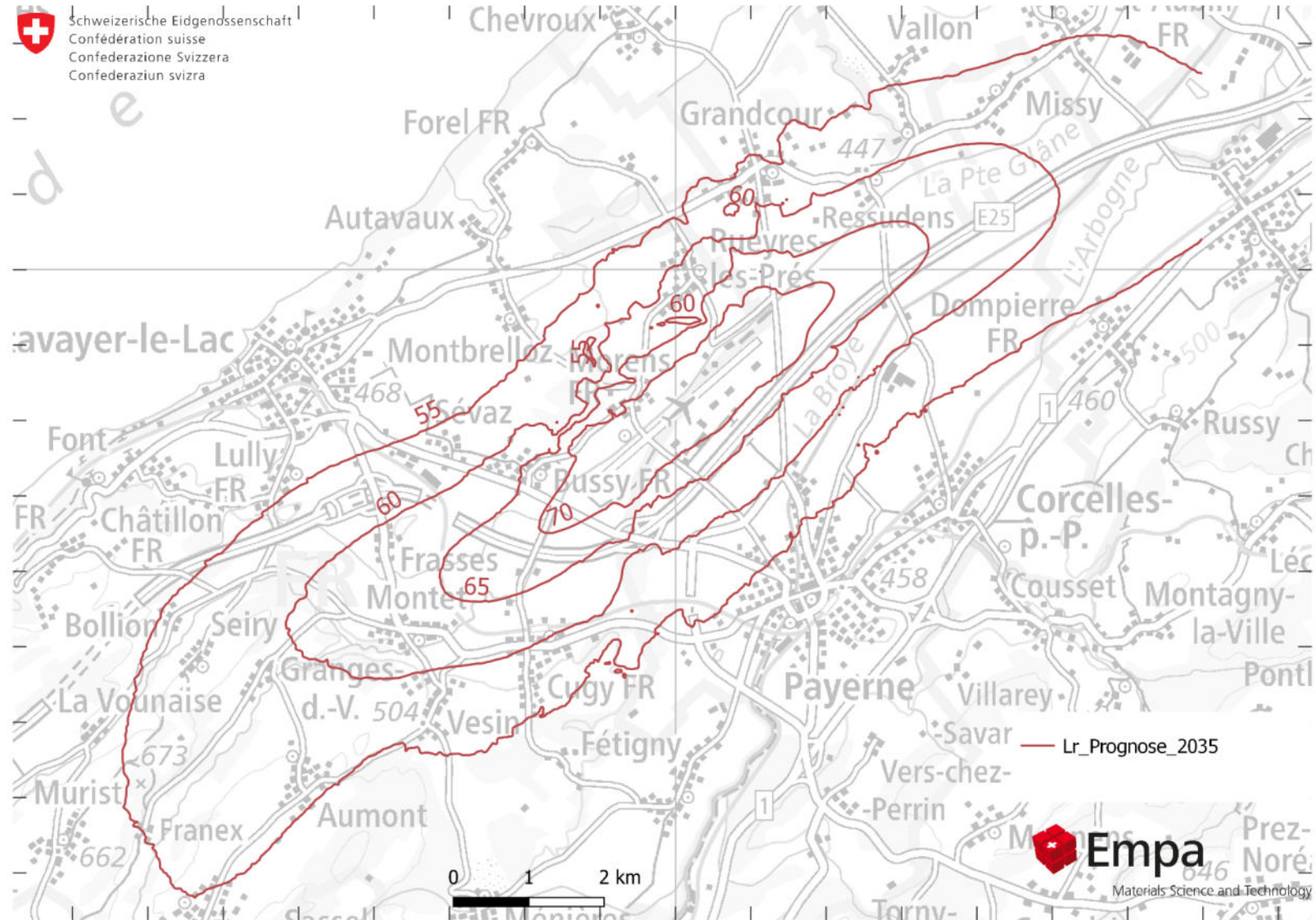


Aperçu 70-55dB(A) EMM





Aperçu 70-55dB(A) PAY





Aperçu 70-55dB(A) MEI

