

**PLAN DE PREVENTION DU BRUIT DANS
L'ENVIRONNEMENT DES ROUTES
DEPARTEMENTALES DU DOUBS – 2EME ECHEANCE**



SOMMAIRE

1. PREAMBULE	3
2. L'ENVIRONNEMENT SONORE	4
2.1 LE SON.....	4
2.2 LE BRUIT.....	4
2.3 LES INDICATEURS RETENUS.....	7
2.4 LES NUISANCES SONORES DANS L'ENVIRONNEMENT	8
2.5 EFFET DU BRUIT SUR LA SANTE.....	8
3. CONTEXTE REGLEMENTAIRE	10
3.1 DEFINITION DES VALEURS LIMITEES.....	10
3.2 SYNTHESE DE LA CARTOGRAPHIE EUROPEENNE.....	11
4. ETUDE DETAILLEE	11
4.1 CAMPAGNE DE MESURES ACOUSTIQUES.....	11
4.2 MODELISATION ACOUSTIQUE DES LINEAIRES D'ETUDE.....	14
4.3 RESULTATS DE L'ETUDE.....	14
4.4 HIERARCHISATION DES SITES	16
5. LA PRISE EN COMPTE DES ZONES CALMES	19
5.1 PROBLEMATIQUE.....	19
5.2 ZONES CALMES ET PPBE DEPARTEMENTAL	19
6. LA DESCRIPTION DES MESURES REALISEES, ENGAGEES OU PROGRAMMEES	20
6.1 LES PRINCIPES D'ACTION POSSIBLES	20
6.2 LES ACTIONS REALISEES DEPUIS 10 ANS POUR LUTTER CONTRE LES NUISANCES SONORES	25
6.3 LES TRAVAUX ROUTIERS DEJA ACTES POUR LES 5 PROCHAINES ANNEES	29
7. LES ACTIONS INSCRITES AU PPBE	30
7.1 PRIORITES RETENUES	30
7.2 TYPES D'ACTION PROPOSES ET JUSTIFICATION.....	30
7.3 FINANCEMENTS ET ECHEANCES PREVUS POUR LA MISE EN OEUVRE DES MESURES RECENSEES.....	31
7.4 ESTIMATION DU NOMBRE D'HABITATIONS EXPOSEES AU BRUIT A L'ISSUE DE LA MISE EN OEUVRE DES MESURES PREVUES.....	31
8. SUIVI DU PPBE	31

ANNEXES :

Annexe 1 : Contexte réglementaire

Annexe 2 : La synthèse de la cartographie

Annexe 3 : localisation des zones hiérarchisées

Annexe 4 : Présentation des zones de priorité 1 (zones rouges)

Annexe 5 : Présentation des zones de priorité 2 (zones orange)

1. PREAMBULE

La **directive européenne 2002/49/CE du 25 juin 2002**, transposée en droit français, impose pour les grandes agglomérations et les grandes infrastructures de transports (grands axes routiers et ferroviaires, grands aéroports) la réalisation de **cartes de bruit stratégiques (CBS)** et l'adoption de **plans d'actions**.

Il s'agit d'une approche commune à tous les états membres, afin de prévenir et/ou réduire les effets nuisibles de l'exposition au bruit, basée sur l'élaboration d'un constat de l'environnement sonore, sur une information des populations et sur la mise en œuvre de plans de prévention du bruit.

Rappelons que cette démarche s'est faite en deux étapes, générant l'élaboration de deux **plans de prévention du bruit dans l'environnement (PPBE)** :

- Un premier PPBE ciblant les routes départementales d'un trafic supérieur à 16 400 véhicules par jour, **approuvé par le Département en décembre 2012**
- Le présent PPBE ciblant les routes départementales d'un trafic supérieur à 8 200 véhicules par jour.

Les **cartes de bruit stratégiques (CBS)** permettent d'évaluer l'exposition au bruit des populations et établissements sensibles d'enseignement, de soins/santé au regard des infrastructures de transport routier, ferroviaire, aérien et de déterminer :

- les zones de bruit critiques abritant des populations fortement exposées dans des bâtiments **Points Noirs du Bruit**, où des solutions de résorption sont à envisager ;
- les **zones calmes** où des solutions de préservation sont à définir.

Elles sont portées à connaissance du public par le biais d'une publication sous Internet.

L'arrêté préfectoral en date du 15 novembre 2012 relatif à la cartographie des infrastructures routières dont le trafic dépasse les 3 millions de véhicules par an (correspondant à 8 200 véhicules par jour) a fait l'objet d'une publication sur le site Internet de la Direction Départementale des Territoires (DDT) du Doubs.

Sur la base des résultats issus des cartes stratégiques, des **actions préventives et curatives** doivent être proposées par le maître

d'ouvrage des voiries concernées : c'est l'objet de ce **Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE)** établi par le Département du Doubs.

Sa vocation est d'optimiser sur un plan technique, stratégique et économique les actions à engager afin **d'améliorer les situations sonores critiques et préserver la qualité des endroits remarquables par leur qualité sonore.**

Il est destiné comme les cartes stratégiques de bruit à être **publié et réexaminé voire révisé tous les 5 ans.**

Modalités de consultation du public

Les cartes de bruit des grandes infrastructures de transport terrestre de l'État (routier et ferroviaire) ont fait l'objet d'arrêtés préfectoraux de publication.

Conformément à la directive européenne 2002/49/Ce, le présent document, projet de Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE.), est mis à la consultation du public pendant une durée de deux mois.

Le public sera informé de l'ouverture de la consultation par voie de presse 15 (quinze) jours avant le début de celle-ci.

Le projet du PPBE sur support papier est consultable au siège du Département ainsi que dans les mairies des communes concernées par le présent PPBE, où un registre sera à disposition pour que le public puisse noter ses observations.

Le projet de PPBE est également consultable par voie électronique sur le site INTERNET du Département du Doubs, onglet « routes et infrastructures ». Les cartes de bruit stratégiques sont quant à elles consultables sur le site de la préfecture du Doubs, onglet Politiques publiques / Environnement / Bruit / Directive Européenne 2002-49-CE.

A l'issue de la consultation, une synthèse des observations du public sera établie, exposant les résultats de la consultation et les suites qui leur ont été données.

Ce document qui constituera le PPBE sera soumis à l'approbation de l'Assemblée départementale et publié sur le site Internet du Département du Doubs. Il sera transmis pour information au comité départemental de suivi des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement (DDT).

2. L'ENVIRONNEMENT SONORE

2.1 LE SON

Le son est produit par une **mise en vibration des molécules qui composent l'air**. Ce phénomène vibratoire est caractérisé par sa force, sa hauteur et sa durée.

Dans l'échelle des intensités, l'oreille humaine est capable de percevoir des sons compris

- entre 0 dB correspondant à la plus petite variation de pression qu'elle peut détecter
- et 120 dB correspondant au seuil de la douleur.

Le tableau suivant résume les entités et unités mesurables pour quantifier la perception sonore.

Perception	Echelle	Grandeurs physiques
Force sonore (pression acoustique)	Fort / Faible	Intensité I Décibel, Décibel (A)
Hauteur (son pur)	Aigu / Grave	Fréquence f Hertz
Timbre (son complexe)	Aigu / Grave	Spectre
Durée	Longue / Brève	Durée LAeq (niveau moyen équivalent)

L'oreille humaine n'est pas sensible de la même façon à toutes les fréquences d'un son : elle est beaucoup plus sensible aux fréquences aiguës qu'aux graves.

Dans l'échelle des fréquences, les sons très graves, de fréquence inférieure à 20 Hz (infrasons) et les sons très aigus de fréquence supérieure à 20 KHz (ultrasons) ne sont pas perçus par l'oreille humaine

2.2 LE BRUIT

Le bruit est constitué d'un mélange confus de sons produits par une ou plusieurs sources sonores qui provoquent des vibrations de l'air. Celles-ci se propagent jusqu'à notre oreille, entraînant une sensation auditive plus ou moins gênante.



L'incidence du bruit sur les personnes et les activités humaines est, dans une première approche, abordée en fonction de l'intensité perçue que l'on exprime en décibel (dB).

On parle alors du niveau sonore.

La nature même de la source de bruit et le contexte d'écoute sont des facteurs très importants de l'appréciation du sujet, qui ne peuvent être pris en compte par des indicateurs purement physiques.

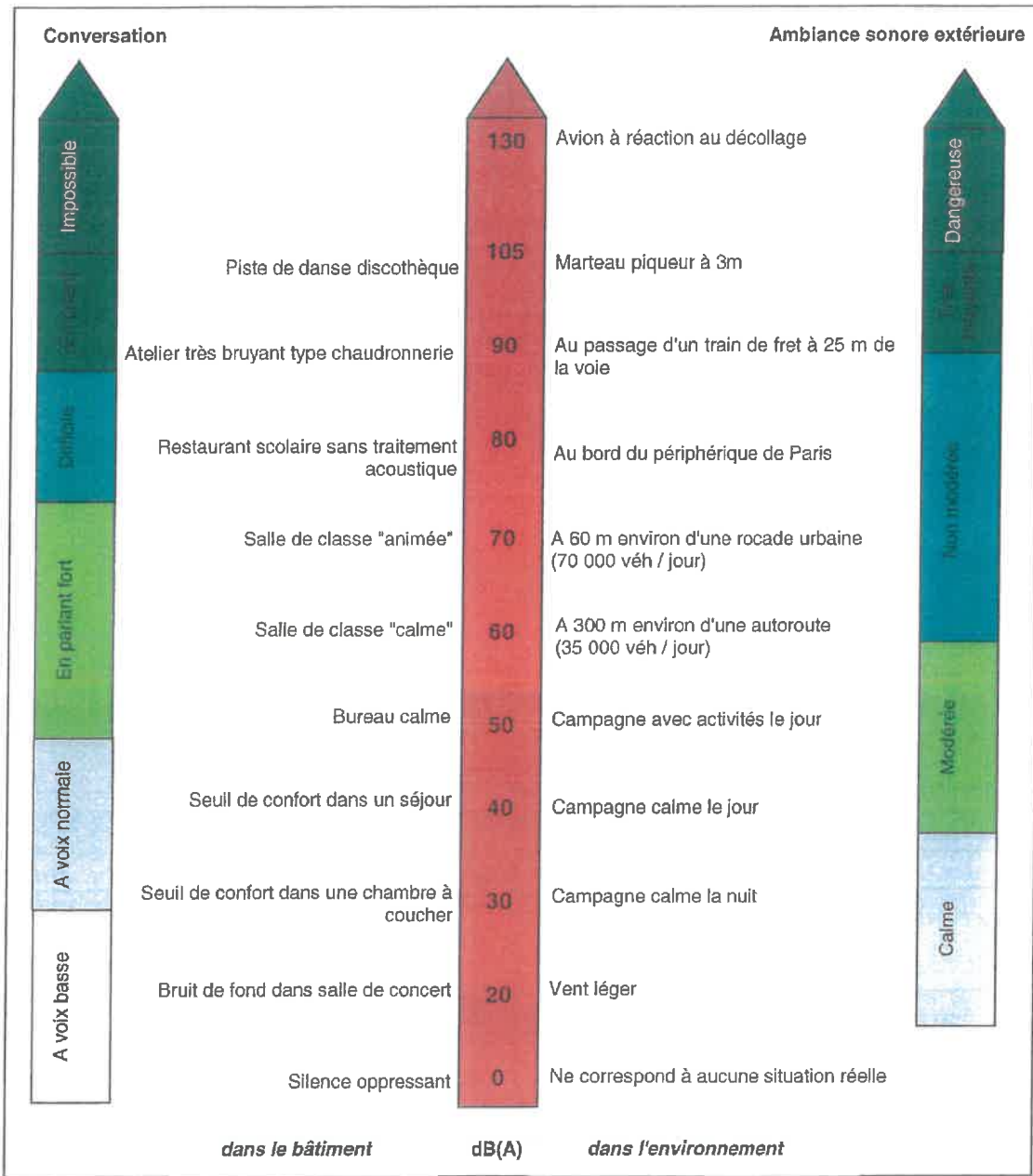
L'oreille possède un maximum de sensibilité pour des fréquences comprises entre 2000 et 5000 Hz (pointe à 4000 Hz).

Deux sons de même intensité et de fréquences différentes induisant une sensation de force sonore différente, une nouvelle unité a été introduite : **le dB (A), ou décibel pondéré A**.

Cette unité représente de façon relativement fidèle la sensation auditive humaine : c'est l'unité couramment employée en acoustique de l'environnement.

L'échelle du bruit

Elle permet de hiérarchiser les bruits des ambiances sonores intérieures et extérieures



L'unité décibel a une arithmétique particulière, différente de l'arithmétique algébrique :

$60 \text{ dB} \oplus 60 \text{ dB} = 60 \text{ dB} \otimes 2 = 63 \text{ dB}$
$50 \text{ dB} \oplus 60 \text{ dB} = 60 \text{ dB}$
$50 \text{ dB} \otimes 10 = 60 \text{ dB}$

Ainsi, le passage de deux voitures identiques produira un niveau de bruit qui sera de 3 dB plus élevé que le passage d'une seule voiture. Il faudra dix voitures en même temps pour avoir la sensation que le bruit est deux fois plus fort; l'augmentation est alors de 10 dB environ.

Le plus faible changement d'intensité sonore perceptible par l'audition humaine est de l'ordre de 1 à 2 dB.

Le tableau suivant exprime le rapport entre la mesure du bruit et son ressenti et permet de mieux appréhender la lecture de résultats exprimés en décibels.

Les niveaux de bruit ne s'ajoutent pas arithmétiquement...		
Augmentation du niveau sonore (à signal constant) de :	Multiplication de l'énergie sonore par :	Impression sonore
3 dB	2	On ressent une très légère augmentation du niveau sonore, on fait difficilement la différence entre 2 lieux où le niveau sonore diffère de 3 dB
5 dB	3	On ressent nettement un changement de l'ambiance sonore.
10 dB	10	Variation flagrante : comme si le bruit était 2 fois plus fort.
20 dB	100	Comme si le bruit était 4 fois plus fort. Une variation brutale de 20dB peut réveiller ou distraire l'attention
50 dB	100 000	Comme si le bruit était 30 fois plus fort. Une variation brutale de 50dB fait sursauter

2.3 LES INDICATEURS RETENUS

Les indicateurs retenus par la réglementation sont les **indicateurs européens** L_{den} et L_n qui caractérisent les niveaux sonores à 2 mètres de la façade d'un bâtiment « sans tenir compte de la dernière réflexion du son sur la façade du bâtiment concerné ».

Ce sont des indicateurs de type **LAeq**, niveau sonore énergétique pondéré sur une période donnée, qui correspondent à une **dose de bruit reçue** et sont donc bien adaptés à la nuisance routière continue produite par la circulation sur les grands axes.

Le **nouvel indicateur européen** L_{den} est un indicateur global qui intègre les résultats d'exposition sur les 3 périodes : **jour (6h-18h)**, **soirée (18h-22h)** et **nuite (22h-6h)** en les pondérant au prorata de leur durée et en incluant une pénalité de **5 dB(A)** pour la soirée et **10 dB(A)** pour la nuit.

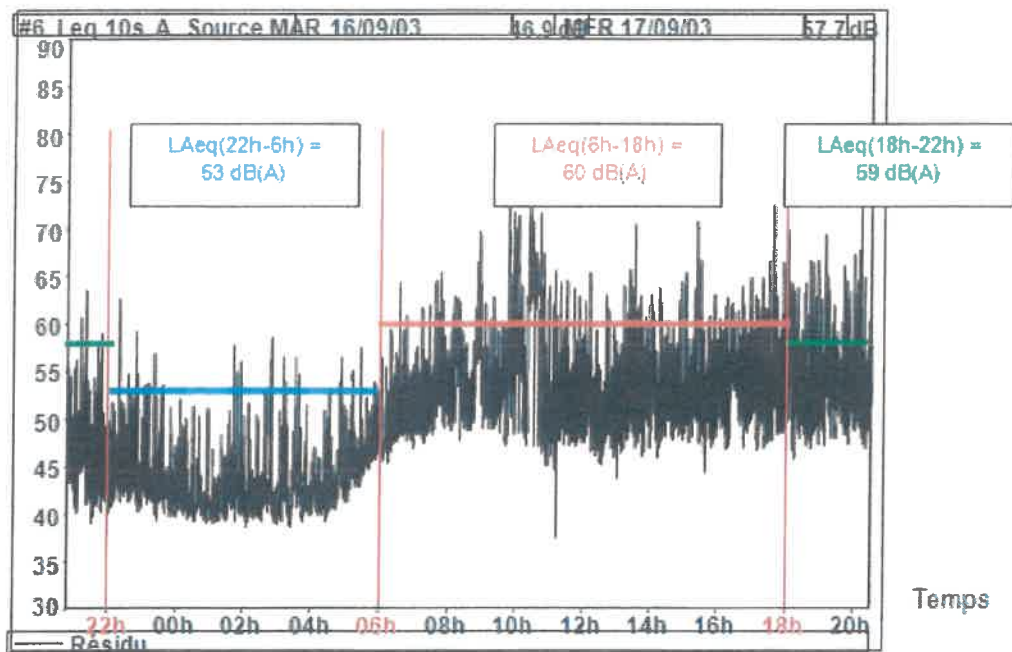
L'indicateur nocturne L_n qui caractérise la gêne nocturne correspond à l'indicateur $LAeq(22h-6h)$ de la réglementation française aux 3 dB près de la réflexion de façade, il est donc de 3 dB inférieur.

La figure ci-dessous illustre le calcul des indicateurs à partir de la visualisation de l'évolution temporelle du niveau sonore tel que mesuré en bordure d'une route (1 valeur par seconde).

Le calcul du $LAeq$ est fait sur chaque période réglementaire : jour, soirée et nuit.

Les pénalités de 5 dB et de 10 dB sont ensuite appliquées.

Sur cet exemple le calcul du L_{den} donne la valeur de 59,5 dB(A) après calcul de la moyenne au prorata de la durée de chaque période.



2.4 LES NUISANCES SONORES DANS L'ENVIRONNEMENT

Le bruit excessif est néfaste à la santé de l'homme et à son bien-être. Il est considéré par la population française comme une atteinte à la qualité de vie. C'est la **première nuisance à domicile citée par 54 % des personnes**, résidant dans les villes de plus de 50 000 habitants.

La perception de la gêne reste variable selon les individus. Elle est liée à la personne (âge, niveau d'étude, actif, présence au domicile, propriétaire ou locataire, opinion personnelle quant à l'opportunité de la **présence d'une source de bruit donnée**) et à son **environnement** (région, type d'habitation, situation et antériorité par rapport à l'existence de l'infrastructure ou de l'activité, isolation de façade).

Des recherches faisant appel aux sciences humaines ont été menées en France et dans divers pays industrialisés au cours des années 1970 afin de décrire les différents aspects de la gêne due au bruit de la circulation routière. Des enquêtes menées dans 10 villes auprès de 1 000 personnes riveraines des diverses infrastructures routières, résidant dans des sites de typologie variable ont permis de classer le sentiment de gêne selon 4 degrés : très gêné, assez gêné, peu gêné, pas gêné.

Parallèlement, des mesures de bruit et des comptages routiers ont permis de connaître les niveaux sonores auxquels ces riverains étaient soumis. Différents indicateurs et combinaisons d'indicateurs ont été calculés sur différentes périodes de temps.

2.5 EFFET DU BRUIT SUR LA SANTE

Les sources principales de bruit dans l'environnement incluent le trafic aérien, le trafic routier, le trafic ferroviaire, les industries, la construction et les travaux publics, et le voisinage.

Le bruit est ainsi défini en tant que son indésirable.

Contrairement à beaucoup d'autres problèmes de l'environnement, la pollution par le bruit continue à se développer et génère un nombre croissant de plaintes de la part des personnes qui y sont exposées. La croissance des nuisances sonores est insupportable, parce qu'elle a des effets négatifs sur la santé à la fois directs et cumulés. Elle affecte également les générations futures, et a des implications sur les

effets socio-culturels, physiques et économiques.

Pour les bruits fluctuants, la quantité reçue d'énergie sonore pendant une certaine période de temps donne un niveau équivalent à l'énergie sonore moyenne pendant cette période. Appelé LAeq T, c'est le niveau moyen équivalent d'énergie du bruit dans le filtre A de pondération de l'oreille humaine pendant la période T. Cet indicateur utilisé par la Réglementation française et européenne est employé pour mesurer des bruits continus tels que le bruit du trafic routier. Cependant pour le bruit d'avion ou de train, les mesures de différents événements au passage peuvent être mieux décrites par le niveau de bruit maximum (LAmx). C'est le meilleur indicateur de la perturbation du sommeil et autres activités.

L'OMS propose donc que LAeq T soit employé pour évaluer les bruits environnementaux qui sont plus ou moins continus et lorsque le bruit se compose principalement d'un nombre restreint d'événements discrets, l'utilisation supplémentaire du LAmx est recommandée.

Les effets sur la santé de la pollution par le bruit sont :

- **Déficit auditif dû au bruit** : le déficit auditif dû au bruit est le plus répandu des dangers professionnels, mais le bruit dans l'environnement avec un LAeq 24h de 70 dB(A) ne causera pas de déficit auditif pour la grande majorité des personnes, même après une exposition tout au long de leur vie.
- **Interférence avec la transmission de la parole** : la compréhension de la parole est compromise par le bruit. Le taux signal/bruit devant être d'au moins 15 dB(A) pour une perception claire du langage, le niveau du bruit de fond ne devrait pas dans ce cas excéder 35 dB(A), tel que dans les salles de classe par exemple.
- **Perturbation du repos et du sommeil** : les effets primaires de la perturbation du sommeil sont : la difficulté de l'endormissement, les réveils et les changements de phase ou de profondeur de sommeil, la tension artérielle, la fréquence cardiaque et l'augmentation de l'impulsion dans les doigts, la vasoconstriction, les changements de respiration, l'arythmie cardiaque et les mouvements accrus de corps. Les effets secondaires, ou répercussions, le jour suivant sont : une fatigue accrue, un sentiment de dépression et des performances réduites. Pour un sommeil de bonne qualité, le LAeq ne devrait pas

excéder 30 dB(A) pour le bruit de fond continu, et les événements bruyants excédant 45 dB(A) devraient être évités. Une attention particulière devrait également être accordée aux sources de bruit dans un environnement sonore bas, à l'association des bruits et des vibrations et aux sources de bruit avec des composants de basse fréquence.

- **Effets psychophysiologiques** : concerne essentiellement les travailleurs exposés à un niveau de bruit industriel important. Des effets cardio-vasculaires sont également survenus après une exposition de longue durée aux trafics aérien et automobile avec des valeurs de LAeq 24h de 65-70 dB(A). Bien que l'association soit rare, les effets sont cependant plus importants chez les personnes souffrant de troubles cardiaques que pour celles ayant de l'hypertension.
- **Effets sur la santé mentale et effets sur les performances** : le bruit dans l'environnement n'est pas censé avoir une incidence directe sur les maladies mentales, mais on suppose qu'il peut accélérer et intensifier le développement de troubles mentaux latents. Il a été montré, principalement pour les travailleurs et les enfants, que le bruit peut compromettre l'exécution de tâches cognitives. Chez les enfants vivant dans les zones plus bruyantes, le système nerveux sympathique réagit davantage, comme le montre l'augmentation du niveau d'hormone de stress ainsi qu'une tension artérielle au repos élevée. Il est évident que les garderies et les écoles ne devraient pas être situées à proximité de sources de bruit importantes : l'exposition chronique au bruit pendant la première enfance semble altérer l'acquisition de la lecture et réduit la motivation.
- **Effets sur le comportement avec le voisinage et gêne** : ces effets sont souvent complexes, subtils et indirects. La gêne des populations dépend non seulement des caractéristiques du bruit, y compris sa source, mais également dans une grande mesure de nombreux facteurs non-acoustiques, à caractère social, psychologique ou économique. On a observé des réactions plus fortes quand le bruit est accompagné de vibrations et contient des composants de basse fréquence. Dans la plupart des cas, les indicateurs LAeq jour et nuit sont des approximations acceptables d'exposition au bruit pour ce qui concerne la gêne

éprouvée (sur la base de nombreuses enquêtes de psychoacoustique).

Les sous-groupes vulnérables au sein de la population, doivent être pris en compte lorsque des recommandations ou des règlements relatifs à la lutte contre le bruit sont émis. Des exemples de sous-groupes vulnérables sont les personnes atteintes de maladies particulières ou présentant des problèmes médicaux (par exemple hypertension), les patients dans les hôpitaux ou en convalescence chez eux; les personnes exécutant des tâches cognitives complexes, les aveugles, les personnes présentant un déficit auditif, les fœtus, les bébés et les enfants en bas âge et les personnes âgées en général. Une majorité de la population appartient au sous-groupe vulnérable à l'interférence avec la parole.

Les principales recommandations de l'OMS concernent :

- **les zones résidentielles** + balcons et terrasses avec un seuil de gêne sérieuse en journée et en soirée à 55 dB(A)
- **les logements** avec un niveau de bruit intérieur de jour et de nuit, respectivement 35 et 30 dB(A), et en façade fenêtres ouvertes la nuit avec 45 dB(A)
- **les écoles et jardins d'enfants** avec un niveau maximum intérieur de jour à 35 dB(A), extérieur dans les cours de récréation à 55 dB(A). Pour les salles de repos, le seuil est de 30 dB(A) et de 45 dB(A) en L_{Amax}.
- **les hôpitaux** avec un niveau intérieur de 35 si possible 30 dB(A) jour et nuit et 40 dB(A), en L_{Amax} la nuit
- **les parcs naturels et zones protégées** : ces zones calmes doivent être préservées sans que des seuils soient indiqués.

Le texte relatif aux recommandations de l'OMS précise : « Il n'est pas suffisant de caractériser l'environnement de bruit en termes de mesures ou incréments de bruit, basés seulement sur l'addition d'énergie (par exemple, LAeq), parce que les différents effets sur la santé critiques exigent différentes descriptions. Il est également important d'afficher les valeurs maximum des fluctuations du bruit, de préférence combinées avec une mesure du nombre d'événements bruyants. Une caractérisation séparée des expositions au bruit la nuit est également nécessaire. »

La réglementation bruit en vigueur tend à se rapprocher des recommandations de l'OMS.

3. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

3.1 DEFINITION DES VALEURS LIMITES

Le détail du contexte et des textes réglementaires figure en annexe 1.

La directive européenne ne définit aucun objectif quantifié en matière de bruit mais sa transposition française fixe les valeurs limites au-delà desquelles les niveaux d'exposition au bruit sont jugés excessifs et susceptibles d'être dangereux pour la santé humaine. On parle pour le réseau national de situations de Points Noirs du Bruit ou PNB

Un PNB est un bâtiment sensible (destiné à l'habitation, l'enseignement ou les soins), qui est localisé dans une zone de bruit critique engendrée par au moins une infrastructure de transport terrestre des réseaux routier ou ferroviaire nationaux, et qui répond à des critères acoustiques et d'antériorité.

Par analogie avec la réglementation concernant le réseau routier national et pour plus de compréhension, le Département adopte cette terminologie (PNB) sur le réseau routier départemental, ainsi que les valeurs limites les définissant et les objectifs de résorption.

Valeurs limites PNB routier et objectifs de réduction

Indicateurs de bruit pour une route	Valeurs limites aux contributions sonores en dB(A) (le dépassement d'une seule de ces valeurs est nécessaire)	Objectifs acoustiques relatifs aux contributions sonores en dB(A) après actions de réduction du bruit (à la source ou traitement équivalent en façade)
LAeq(6h-22h)*	70	65
LAeq(22h-6h)*	65	60
Lden**	68	/
Lnight**	62	/

* En façade, correspond aux indicateurs de la réglementation française actuelle

** hors façade selon la définition des indicateurs européens (cf. paragraphe 2.3)

3.2 SYNTHÈSE DE LA CARTOGRAPHIE EUROPEENNE

Le PPBE s'appuie sur les cartes de bruit stratégiques et les tableaux d'exposition sonore qui ont fait l'objet de l'arrêté préfectoral du 15 novembre 2012. Ces documents constituent un **diagnostic de l'exposition sonore des populations sur un territoire donné**.

Des précisions sur la méthodologie employée pour réaliser ces cartes de bruit, les conditions de lecture des résultats, ainsi que les résultats bruts sont donnés en annexe 2.

Hors RD571 qui n'a pas fait l'objet d'un décompte séparé (elle a été cartographiée en tant que RN57), il a été dénombré **3900 personnes et 3 établissements scolaires susceptibles d'être exposés au-dessus du seuil PNB en Lden et 700 personnes susceptibles d'être exposés au-dessus du seuil PNB en Ln.**

4. ETUDE DÉTAILLÉE

Le linéaire de routes départementales où un dépassement de seuils potentiel a été repéré lors de la cartographie du bruit a fait l'objet d'une étude plus fine afin de fiabiliser les résultats obtenus. Le modèle initialement élaboré à l'occasion de la cartographie a été repris et recalé avec les résultats d'une campagne de mesurages acoustiques.

4.1 CAMPAGNE DE MESURES ACOUSTIQUES

4.1.1 METHODOLOGIE DE MESURES

La méthodologie adoptée lors de cette campagne de mesures est conforme à celle exposée dans la norme NF S 31-010 (décembre 1996) relative à la caractérisation et au mesurage des bruits de l'environnement et dans la norme NF S 31-085 (Novembre 2002) relative au mesurage du bruit dû au trafic routier.

Deux types de mesures ont été effectués :

- **29 points fixes (PF)** : mesures d'une durée minimale de 24h, localisées à 2 m en avant de la façade des bâtiments. Elles ont pour objet de caractériser le bruit ambiant sur les trois périodes réglementaires jour (6h-18h, soirée (18h-22h) et nuit (22h-6h) et d'en extraire le bruit particulier étudié (contribution sonore de la RD considérée, voire d'une autre voirie routière ou ferroviaire dans le cadre de situation de multi exposition). Elles permettent également de calculer la contribution de la route selon les indicateurs européens Lden et Ln applicables pour la détermination des PNB.
- **20 points mobiles (PM)** : mesures d'une durée de 20 à 30 minutes, également localisées à 2 m en avant des façades, et réalisées en simultané avec les points fixes. Des comptages routiers manuels sont réalisés, si possible en parallèle du prélèvement sonore, ce qui permet d'extrapoler le niveau sonore sur la période jour par un rapport du trafic relatif à la mesure et du trafic utilisé dans la modélisation.

4.1.2 RESULTATS DE MESURES AUX POINTS FIXES

Les niveaux sonores mesurés sont résumés dans le tableau suivant (valeurs arrondies au ½ dB(A) le plus proche) pour chacune des deux périodes réglementaires : période diurne (6h-22h) et période nocturne (22h-6h) ainsi que l'indicateur européen Lden. Rappelons que le Ln (pas d'enjeu de seuil spécifique) s'obtient en retranchant 3 dB(A) au LAeq(22h-6h).

Les dépassements des seuils PNB sur les 3 indicateurs figurent en rouge (une marge de 0,5 dB(A) a été prise).

Ref PF	Commune	Sources de bruit et commentaires	LAeq (6-22h)	LAeq (22-6h)	Ecart LAeq Jour/Nuit	Lden*
D34 PF1	Seloncourt	D34 à 5m, façade directe	68,5	60,5	8	67
D34 PF2	Audincourt	D34 à 5m, façade directe	69	60	9	67,5
D67 PF1	Ruffey-le-Château	D67 à 3m, façade directe	73,5	65,5	8	72,5
D70 PF1	Besançon	D70 à 10m, façade directe	65	56,5	8,5	63,5
D70 PF2	Pouilley-les-Vignes	D70 à 15m, façade directe	57,5	48,5	9	55,5
D72 PF1	Houtaud	D72 à 8m, façade directe	69,5	61,5	8	68
D126 PF1	Colombier-Fontaine	D126 à 3m, façade directe	70,5	63,5	7	69,5
D126 PF2	Voujeaucourt	D126 à 6m, façade directe	67	59,5	7,5	65,5
D437 PF1	Les Fins	D437 à 5m, façade directe	71	58,5	12,5	68
D437 PF2	Grand'Combe Chateleu	D437 à 15m, façade directe	65	54,5	10,5	62,5
D437 PF3	Morteau	D437 à 10m, façade directe	66	54	12	63,5
D437 PF4	Audincourt	D437 à 10m, façade directe	66	57,5	8,5	64,5
D437 PF5	Pont-de-Roide	D437 à 10m, façade directe	69	60,5	8,5	67,5
D437 PF6	Bourguignon	D437 à 10m, façade directe	72,5	64,5	8	71
D437 PF7	Mathay	D437 à 10m, façade directe	65	55,5	9,5	63
D438 PF1	Montbéliard	D438 à 10m, façade directe	64,5	55	9,5	63
D461 PF1	Les Fins	D461 à 17m, façade directe	65,5	58	7,5	64,5
D461 PF2	Morteau	D461 à 7m, façade directe	64	57,5	6,5	63,5
D461 PF3	Valdahon	D461 à 5m, façade directe	68	60	8	67
D463A PF1	Voujeaucourt	D463 à 5m, façade directe	67,5	58	9,5	65,5
D571 PF1	Besançon	D571 à 10m, façade directe	67,5	60	7,5	66,5
D572 PF1	Besançon	D572 à 6m, façade directe	68	60,5	7,5	67
D663 PF1	Montbéliard	D663 à 12m, façade directe	62	57	5	62
D663 PF2	Bart	D663 à 25m, façade directe	63,5	53,5	10	61,5
D663 PF3	Lougres	D663 à 20m, façade directe	59	49	10	57
D683 PF1	Roche-lès-Beaupré	D683 à 15m, façade directe	63	55,5	7,5	62
D683 PF2	Vaire-le-Petit	D683 à 15m, façade directe	63,5	56	7,5	62,5
D683 PF3	L'Isle-sur-le-Doubs	D683 à 15m, façade directe	68,5	60	8,5	67
D683 PF4	Baumes-les-Dames	D683 à 5m, façade directe	70	61	9	68

*calculé hors façade

Le Lden est l'indicateur dimensionnant. Les commentaires suivants peuvent être faits. Sur les 29 points de mesures, 8 sont en dépassement des seuils PNB : tous vis-à-vis de l'indicateur Lden, 6 vis-à-vis de l'indicateur LAeq(6h-22h) et 2 vis-à-vis de l'indicateur LAeq(22h-6h). L'écart jour/nuit est partout supérieur à 5 dB(A), majoritairement aux alentours de 8 dB(A), témoignant d'une relative accalmie nocturne. L'indicateur LAeq(22h-6h) n'est jamais dimensionnant, mais induit la situation de super PNB lorsque le dépassement se fait en Lden et en Ln.

4.1.3 RESULTATS DE MESURES AUX POINTS MOBILES

Pour les **Points Mobiles (ou Prélèvements)**, les niveaux sonores LAeq route mesurés sont recalés lorsque c'est possible sur la période réglementaire Jour afin d'obtenir les niveaux globaux LAeq (6h-22h).

Ce recalage s'effectue par le biais du rapport entre le trafic relevé pendant le prélèvement sonore et le trafic 6h-22h utilisé dans la modélisation.

Ref PM	Commune	Sources de bruit et commentaires	LAeq mesuré	Trafic moyen horaire pendant		LAeq recalé 6h-22h
				nb véh/h	%PL	
D34 PM1	Herimoncourt	D34 à 3m, façade directe	70	588	3,6	70,5
D34 PM2	Audincourt	D34 à 3m, façade directe	72	866	2,5	72
D34 PM3	Montbéliard	D34 à 5m, façade directe	68,5	790	1,8	69,5
D70 PM1	Pirey	D70 à 15m, façade directe	67	1040	8,7	64,5
D126 PM1	Dampierre-sur-le-Doubs	D126 à 5m, façade directe	70,5	664	6,3	71
D126 PM2	Valentigney	D126 à 10m, façade directe	69,5	1082	1,1	70
D437 PM1	Morteau	D437 à 5m, façade directe	67	642	2,8	66,5
D437 PM2	Valentigney	D437 à 5m, façade directe	75	980	2	72,5
D437 PM3	Noirefontaine	D437 à 1m, façade directe	72	402	10	72
D437 PM4	Bourguignon	D437 à 10m, façade directe	68,5	962	3,1	68
D438 PM1	Bethoncourt	D438 à 5m, façade directe	61	488	4,1	62,5
D461 PM1	Morteau	D461 à 1m, façade directe	75,5	562	9,3	75,5
D461 PM2	Etalans	D461 à 15m, façade directe	68	614	8,5	68,5
D571 PM1	Morre	D571 à 3m, façade directe	69,5	1396	1,9	68,5
D663 PM1	Bavans	D663 à 10m, façade directe	66	503	5,8	65,5
D663 PM2	Bavans	D663 à 10m, champ libre	65,5	526	5,7	65
D663 PM3	Sainte-Suzanne	D663 à 5m, façade directe	68,5	550	5,5	68,5
D683 PM1	Chalezeule	D683 à 5m, façade directe	74,5	924	10,4	74,5
D683 PM2	Amagney	D683 à 5m, façade directe	69,5	378	14,8	70,5
D683 PM3	Baumes-les-Dames	D683 à 5m, façade directe	69	436	8,7	70

Les prélèvements sont généralement réalisés en bordure immédiate des voies. Les niveaux sonores mesurés et recalés sur la période 6h-22h sont donc plutôt élevés : sur les 20 prélèvements réalisés, 11 dépassent les seuils PNB.

4.1.4 RAPPEL DES RESULTATS DE MESURES 2011 (VENATHEC)

Une campagne de mesures acoustiques a été réalisée par le Bureau d'Etudes Venathec en 2011 avant l'ouverture de la voie des Mercureaux, dans le cadre de l'élaboration du PPBE relatif à la RN57.

Ces mesures ont été réalisées sur la RD571 (ex RN57) dans le secteur de Morre et sont utilisées dans le cadre de cette étude, pour recalculer les niveaux sonores mesurés par rapport au trafic circulant actuellement, depuis l'ouverture de la voie des Mercureaux en juillet 2011.

Le tableau suivant présente les résultats de mesures aux points représentatifs retenus (le positionnement des points de mesures LD3 et LD7 n'a pu être déterminé assez précisément avec les informations contenues dans l'étude). Les niveaux sonores sont ensuite recalés par rapport au trafic 2012.

Réf.	Source sonore	Période	LAeq mesuré	LAeq mesuré recalé sur trafics 2012
LD6 Venathec	RD571 à 10 m	jour	68	64
		nuit	60	56
LD5 Venathec	RD571 à 10 m	jour	71,5	68
		nuit	63,5	60
LD4 Venathec	RD571 à 10 m	jour	64,5	61
		nuit	55,5	52

On note que les niveaux sonores ont diminué grâce au délestage de trafic de 3 à 4 dB(A) suite à l'ouverture de la voie des Mercureaux.

Aucun de ces trois points de mesures n'est donc en situation de dépassement des seuils PNB après l'ouverture de la voie des Mercureaux.

4.2 MODELISATION ACOUSTIQUE DES LINEAIRES D'ETUDE

Le secteur d'étude a été **intégralement modélisé en 3D** sous le logiciel de propagation acoustique **CADNA** sur la base des données de la BDTOPO de l'IGN.

Le logiciel permet de simuler la propagation du bruit des infrastructures routières et ferroviaires dans un site complexe défini en trois dimensions (topographie, voiries et bâti) en prenant en compte l'incidence des conditions météorologiques sur la propagation du bruit.

Le **recalage du modèle sur les mesures acoustiques réalisées** permet d'ajuster les paramètres de calculs.



4.3 RESULTATS DE L'ETUDE

L'ensemble des **bâtiments sensibles** recensés fait l'objet d'une **évaluation des niveaux sonores** vis à vis des 3 indicateurs réglementaires par **maillage sur façades** permettant de retenir le **niveau maximal** d'exposition sonore pour chaque bâti sensible.

Le tableau page suivante permet de faire le point sur le nombre de points noirs bruit (PNB) et super PNB avérés **par linéaire et par commune** :

Dénombrement des PNB et supers PNB par axe et par commune

Voirie	N	Commune	Nombre de bâtiments PNB	dont nombre de supers PNB	dont nombre établissements d'enseignement	dont nombre établissements de santé	Population PNB	dont population super PNB
RD126	1	Berche	3	0			9	0
	2	Colombier-Fontaine	2	0			4	0
	3	Dampierre-sur-le-Doubs	6	0			19	0
	4	Valentigney	8	1			16	1
	5	Voujeaucourt	15	1			44	2
RD34	6	Audincourt	204	61			677	226
	7	Hérimoncourt	75	7	1		261	23
	8	Montbéliard	8	1			14	3
	9	Seloncourt	79	3	2		244	8
RD437	10	Audincourt	29	1			100	2
	11	Bourguignon	20	6			68	26
	12	Grand'Combe-Châteleu	3	0			5	0
	13	Les Fins	48	1			135	4
	14	Mathay	16	2			45	4
	15	Morteau	29	0			184	0
	16	Noirefontaine	10	1	1		13	2
	17	Pont-de-Roide	65	11			263	46
RD438	18	Valentigney	4	4			8	8
	19	Bethoncourt	2	0			3	0
RD451	20	Montbéliard	18	0	2		65	0
	21	Étalans	5	2			11	4
	22	Les Fins	5	2			21	5
	23	Morteau	20	2			97	3
RD463A	24	Valdahon	25	1			77	2
RD571	25	Voujeaucourt	12	0			37	0
	26	Besançon	2	0			44	0
RD572	27	Morre	11	5			44	13
	28	Besançon	18	9			223	78
RD663	29	Bart	43	8			109	25
	30	Bavans	47	5			103	10
	31	Lougres	14	0			57	0
	32	Montbéliard	104	4			296	7
	33	Sainte-Suzanne	33	4			81	7
RD67	34	Ruffey-le-Château	2	1			4	2
RD683	35	Amagney	9	6			34	23
	36	Baumés-les-Dames	12	0			46	0
	37	Chalezeule	7	3			19	11
	38	L'Isle-sur-le-Doubs	15	11			57	47
	39	Novillars	16	0			38	0
	40	Roche-lez-Beaupré	20	5			76	28
	41	Vaire-le-Petit	3	0			6	0
RD70	42	Besançon	20	1			298	1
	43	Pouilley-les-Vignes	22	10			70	34
RD72	44	Chaffois	1	0			2	0
	45	Houtaud	20	3			63	8

4.4 HIERARCHISATION DES SITES

La **hiérarchisation** des sites s'appuie principalement sur le critère du nombre de personnes exposées à des dépassements des seuils PNB, en intégrant les priorités suivantes :

- existence de super PNB, c'est à dire de bâtiments sur lesquels les 2 seuils en Lden et en Ln sont dépassés,
- présence d'établissement de santé ou établissement scolaire impacté

Quatre niveaux de priorité ont ainsi été définis :

Priorité	Code couleur	Indice de hiérarchisation
1		Supérieur à 400
2		Entre 250 et 400
3		Entre 100 et 250
Non prioritaire		Inférieur à 100

Le tableau page suivante présente la hiérarchisation des sites et les indices correspondants.

On dénombre :

- **3 zones de priorité n°1 ou zones rouges** : composées d'habitat collectif et individuel, elles concernent des secteurs où une population dense est exposée à un bruit supérieur aux seuils (environ 1 200 personnes sur un linéaire de 7 km) dont une partie importante (environ 370 personnes) est soumise à la fois à des dépassements en période diurne et nocturne : RD34 à Audincourt (zone n°6), RD437 à Pont-de-Roide (zone n°17) et RD572 à Besançon).
- **4 zones de priorité n°2 ou zones orange** : composées aussi d'habitat collectif et individuel, la densité de population exposée reste élevée puisqu'il s'agit d'environ 1140 habitants concentrés sur un linéaire de 7,5 km seulement. Les

nuisances sont principalement diurnes et marginalement nocturnes.

- **14 zones de priorité n°3 ou zones jaunes** : elles représentent un linéaire de 21 km pour un poids de population d'environ 1 200 personnes. Il s'agit principalement de maisons individuelles subissant des dépassements de seuil en période diurne.
- **24 zones de traitement non prioritaire ou zones vertes** : l'enjeu est encore plus faible qu'en zone jaune puisque ne sont concernées qu'environ 640 personnes réparties sur un linéaire de 20 km, essentiellement en maisons individuelles et n'intégrant aucun bâtiment de santé ou d'enseignement.

Des plans de localisation des zones hiérarchisées sont présentés en annexe 3.

En annexes 4 et 5 sont détaillées les zones de priorité 1 (zones rouges) et 2 (zones orange)

On notera que les zones les plus prioritaires sont aussi les plus urbaines pour lesquelles la prégnance du bruit est la plus forte, car le trafic y est dense.

Ailleurs on a certes de fortes émergences, mais avec des périodes de calme importantes et un trafic nocturne faible.

Dans le cadre de ce PPBE 2^{ème} échéance, en cohérence avec la démarche retenue dans le PPBE 1^{ère} échéance, il est décidé de se concentrer pour les 5 prochaines années sur le **traitement des zones rouges**.

Hierarchisation des zones (1/2)

Voirie	N°	Commune	Population PNB	dont population super PNB	indicateur de hierarchisation	priorite	Commentaire
RD126	1	Berche	9	0	9		3 maisons individuelles PNB sur un linéaire de 360m
	2	Colombier-Fontaine	4	0	4		2 maisons individuelles PNB face à face
	3	Dampierre-sur-le-Doubs	19	0	19		6 maisons individuelles PNB sur un linéaire de 550m
	4	Valentigney	16	1	19		9 maisons individuelles PNB (dont 1 super PNB) sur un linéaire de 840m
	5	Voujeaucourt	44	2	50		14 maisons individuelles PNB (dont 1 super PNB) sur un linéaire de 970m
RD34	6	Audincourt	677	226	1512		habitat individuel et collectif PNB en continu sur un linéaire de 3600m. Nombreux dépassements nocturnes. Dépassements en continuité avec la commune de Seloncourt.
	7	Hérimoncourt	261	23	330		habitat individuel et collectif PNB en continu sur un linéaire de 1750m. Quelques dépassements nocturnes. 1 collège PNB. Dépassements en continuité avec la commune de Seloncourt.
	8	Montbéliard	14	3	23		8 maisons individuelles PNB (dont 1 super PNB) sur un linéaire de 630m
	9	Seloncourt	244	8	268		habitat majoritairement individuel PNB en continu sur un linéaire de 2250m. Quelques dépassements nocturnes. 2 écoles PNB (cours donnant sur route). Dépassements en continuité avec les communes d'Audincourt et d'Hérimoncourt.
RD437	10	Audincourt	100	2	108		habitat majoritairement individuel PNB en continu sur un linéaire de 550m + 2 bâtis isolés. 2 dépassements nocturnes.
	11	Bourguignon	68	26	161		21 maisons individuelles PNB (dont 6 super PNB) sur un linéaire de 2300m.
	12	Grand Combe-Châteleu	5	0	5		3 maisons individuelles PNB sur un linéaire de 360m.
	13	Les Flins	135	4	136		Une cinquantaine de maisons individuelles PNB sur un linéaire de 2000 m (en 3 parties). 1 dépassement nocturne.
	14	Mathay	45	4	59		13 maisons individuelles PNB (dont 1 super PNB) sur un linéaire de 280m + 1 maison individuelle en bordure de la commune de Bourguignon.
	15	Morteau	184	0	184		habitat majoritairement individuel groupé PNB sur un linéaire de 550m + 6 maisons individuelles PNB sur un linéaire de 800m.
	16	Noirefontaine	13	2	19		9 maisons individuelles et 1 école PNB (cour donnant sur route) sur un linéaire de 480m. Un dépassement nocturne.
	17	Pont-de-Roide	263	46	417		habitat individuel et collectif PNB en continu sur un linéaire de 2300m; Nombreux dépassements nocturnes.
	18	Valentigney	8	8	40		4 maisons individuelles super PNB sur un linéaire de 270m.
RD438	19	Bethoncourt	3	0	3		2 habitations individuelles PNB.
	20	Montbéliard	65	0	65		habitat majoritairement collectif et 2 écoles PNB (école maternelle Gambetta avec cour donnant partiellement sur route et collège Guynemer) sur un linéaire de 880m.

Hierarchisation des zones (2/2)

Voirie	N	Commune	Population PNB	dont population super PNB	indicateur de hierarchisation	priorite	Commentaire
RD461	21	Étalans	11	4	25		5 maisons individuelles isolées PNB (dont 2 super PNB).
	22	Les Fins	21	5	40		5 maisons individuelles PNB (dont 1 super PNB) sur un linéaire de 200m + 1 maison super PNB isolée.
	23	Morteau	97	3	109		habitat majoritairement individuel PNB (dont 2 super PNB) sur un linéaire de 1400m.
	24	Valdahon	77	2	85		habitat majoritairement individuel PNB (dont 1 super PNB) sur un linéaire de 1050m.
RD463A	25	Voujeaucourt	37	0	37		habitat majoritairement individuel PNB sur un linéaire de 160m.
RD571	26	Besançon	44	0	44		2 collectifs PNB sur un linéaire de 340m.
	27	Morre	44	13	95		9 maisons individuelles PNB (dont 4 super PNB) sur un linéaire de 1060m (en 2 parties).
RD572	28	Besançon	223	78	507		habitat individuel et collectif PNB sur un linéaire de 640m + 2 maisons individuelles PNB isolées. Nombreux dépassements nocturnes.
RD663	29	Bart	109	25	193		habitat individuel et individuel groupé PNB en continu sur un linéaire de 1100m. Quelques dépassements nocturnes.
	30	Bavans	103	10	139		habitat individuel et individuel groupé PNB en continu sur un linéaire de 870m + 3 bâti PNB isolés. Quelques dépassements nocturnes.
	31	Lougres	57	0	57		habitat individuel et individuel groupé PNB en continu sur un linéaire de 650m.
	32	Montbéliard	296	7	321		habitat individuel et collectif PNB (dont 3 super PNB) en continu sur un linéaire de 2300m. Dépassements en continuité avec la commune de Sainte-Suzanne.
	33	Sainte-Suzanne	81	7	104		habitat individuel et collectif PNB (dont 2 super PNB) sur un linéaire de 1300m. Dépassements en continuité avec la commune de Montbéliard.
RD67	34	Ruffey-le-Château	4	2	10		2 maisons individuelles PNB (dont 1 super PNB) isolées.
RD683	35	Amagney	34	23	114		(majoritairement super PNB) sur un linéaire de 360m.
	36	Baumés les Dames	46	0	46		habitat individuel et collectif PNB sur un linéaire de 570m (en 2 parties).
	37	Chalezeule	19	11	61		7 maisons individuelles PNB (dont 3 super PNB) sur un linéaire de 560m.
	38	L'Isle-sur-le-Doubs	57	47	209		habitat individuel et individuel groupé PNB (majoritairement super PNB) sur un linéaire de 1100m.
	39	Novillars	38	0	38		15 maisons individuelles PNB sur un linéaire de 620m + 1 maison PNB isolée.
	40	Roche-lez-Beaupré	76	28	160		habitat individuel et individuel groupé PNB sur un linéaire de 440m. Quelques dépassements.
	41	Vaire-le-Petit	6	0	6		3 maisons individuelles PNB isolées.
RD70	42	Besançon	298	1	301		habitat individuel et collectif PNB (dont 1 super PNB) sur un linéaire de 1700m. Population PNB concentrée dans un grand collectif.
	43	Pouilley-les-Vignes	70	34	203		habitat individuel et individuel groupé PNB sur un linéaire de 410m + 2 maisons individuelles PNB isolées. Nombreux dépassements nocturnes.
RD72	44	Chaffols	2	0	2		1 maison individuelle PNB isolée.
	45	Houtaud	63	8	90		habitat majoritairement individuel PNB (dont 3 super PNB) sur un linéaire de 900m.

5. LA PRISE EN COMPTE DES ZONES CALMES

Le volet prévention du PPBE peut être abordé au regard de l'évolution des expositions sonores à terme et en particulier de la conservation de zones jugées calmes.

5.1 PROBLEMATIQUE

L'article L572-6 du Code de l'environnement définit les zones calmes comme des "**espaces extérieurs remarquables par leur faible exposition au bruit, dans lesquels l'autorité qui établit le plan souhaite maîtriser l'évolution de cette exposition compte tenu des activités humaines pratiquées ou prévues**".

Autrement dit, une zone calme devrait répondre à un premier critère du type :

- **objectif** : le bruit ambiant caractérisé par un indicateur acoustique n'y dépasse pas un certain niveau sonore, par exemple le Lden reste inférieur à 55 dB(A).
- ou **subjectif**, plus difficile à quantifier : l'ambiance sonore y est « ressentie comme calme » en fonction de critères plus environnementaux (tissu urbain, présence de la nature...)

Sont a priori concernés les espaces ruraux type espaces naturels protégés, les zones de loisir et de ressourcement (promenades, itinéraires modes doux,...), mais aussi des espaces urbains de qualité : parcs, jardins,... sur lesquels une politique volontariste de conservation, voire d'amélioration avec des engagements et un suivi pourrait être conduite.

Le choix de zones calmes à protéger et conserver doit être abordé sur la base de critères en relation avec les 4 volets suivants : environnement physique, morphologie urbaine, lisibilité et usages.

Les questions suivantes sont en effet pertinentes pour évaluer ces zones :

- **Environnement physique** : dans quelle mesure le site peut être qualifié de « calme », au regard des caractéristiques sonores physiques de l'espace ? Le seuil maximal de 55 voire 50 dB(A) en Lden peut être une première évaluation.
- **Morphologie urbaine et fonctionnalité** : le site est-il dédié à une fonction « calme », présente-t-il une ambiance sonore particulière remarquable ? La présence d'éléments naturels comme les arbres et

l'eau sont souvent retenus comme participant à la caractérisation d'une zone calme. La présence d'équipements publics comme les bancs et les poubelles (propreté), voire les jeux d'enfants et aires de pique-nique sont aussi des facteurs favorables.

- **Accessibilité et lisibilité** : les interactions entre le site et son environnement donnent-elles à voir et à vivre un espace « calme » ? On sait que la vue sur une source de bruit importante peut induire un ressenti négatif de l'environnement sonore.
- **Ressentis, usages et pratiques** : Le site est-il ressenti comme « calme » par ses usagers et/ou ses habitants proches ? (enquête de terrain)

5.2 ZONES CALMES ET PPBE DEPARTEMENTAL

L'identification des zones calmes dans le cadre d'un PPBE ne peut porter que sur une information sur la qualité sonore aux abords de l'infrastructure dans la mesure où celle-ci est relative à des zones construites ou à construire.

En accord avec certaines collectivités, on pourrait entreprendre en particulier vis à vis de zones de loisirs ou de repos des actions d'amélioration. Les actions à retenir sont à croiser avec les PPBE des collectivités locales concernées.

Dans le cadre du PPBE relatif aux grandes infrastructures, les abords de ces voiries très circulées ne sont pas a priori de grande qualité sonore.

Ils peuvent néanmoins être en interférence avec :

- des zones reconnues pour leur intérêt environnemental et patrimonial : zones de type Natura 2000, ZNIEFF, ZICO, ZPPAUP,...
- des zones d'urbanisation future dédiées à de l'habitat (Schéma de Cohérence Territoriale, Plan Local d'Urbanisme...)

ou se situer au voisinage de lieux remarquables comme parc, jardin/square, espace patrimonial, espace de détente/loisir, itinéraire mode doux...

Le long des voies départementales concernées par le présent PPBE, il n'a pas été mis en évidence de zones pouvant faire l'objet d'actions concertées des diverses collectivités dans une démarche zone calme.

6. LA DESCRIPTION DES MESURES REALISEES, ENGAGEES OU PROGRAMMEES

6.1 LES PRINCIPES D' ACTIONS POSSIBLES

Le bruit d'origine routière forme le socle de l'environnement sonore. Les mesures susceptibles de le réduire se déclinent selon 3 types :

- **Action à la source** : il s'agit de réduire les vitesses, de maîtriser les allures, de limiter la circulation des véhicules bruyants les plus bruyants, de mettre en œuvre des enrobés phoniques, de créer des zones 30 et zones de rencontre... Ces actions passent par un aménagement judicieux des voies cohérent avec les limitations de vitesse mis en place
- **Action sur le chemin de propagation** : il s'agit de mettre en œuvre des écrans antibruit, des merlons, des traitements acoustiques de tunnel et trémie..., ce qui est fait sur l'ensemble des axes les plus bruyants
- **Action au récepteur** : il s'agit de mettre en œuvre des isolations de façades en intégrant la dimension thermique (ventilation, climatisation) en particulier dans le cadre des réhabilitations de quartiers.

6.1.1 IDENTIFICATION DES MESURES ENVISAGEABLES

Le tableau suivant présente diverses solutions

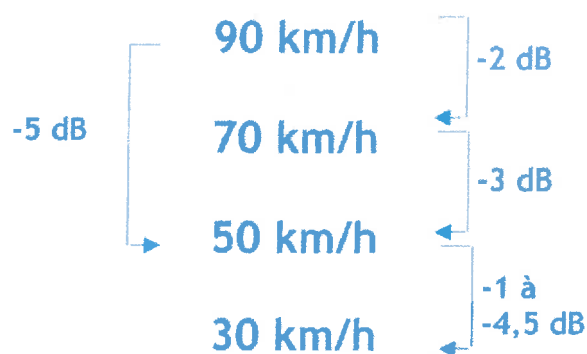
Type action	Coût	Gains acoustiques	Avantages	Inconvénients
Protections individuelles de façade	10 000 à 6 000€ / habitation	-5 à 15 dB à l'intérieur des habitations	Peu coûteuse, rapide et facile.	Ne protège ni les jardins, ni les logements lorsque les fenêtres sont ouvertes
Enrobé acoustique	10€ / m ² (+20% qu'un enrobé classique)	-5 dB / enrobé classique sur VRU, -2 dB en urbain à mise en service	Peu coûteux si réalisé au fur et mesure des réfections de voirie	Est plus efficace sur les voies à vitesse élevée – pérennité non assurée
Merlon	15€ / m ³	-10 dB	Solution peu coûteuse	Nécessite des emprises
Ecran	700€ / m ² ou environ 10000€/ log (pour environ 30 logements protégés)	-10 à -15 dB si le bâtiment est proche de l'écran	Bien adapté pour des habitats regroupés non urbains	Très coûteux, ne s'adapte pas à tous les terrains (topographie)
Aménagements de voirie	Très variable, opportunités à saisir	-1,5 à -3 dB	Facile et peu coûteux à mettre en œuvre	Effet pas toujours garanti

6.1.2 LES SOLUTIONS D'AMENAGEMENTS DE VOIRIE

Elles sont à mettre en œuvre avec opportunisme dans le cadre d'opérations de requalification de voirie par le maître d'ouvrage de la voie.

Elles peuvent induire :

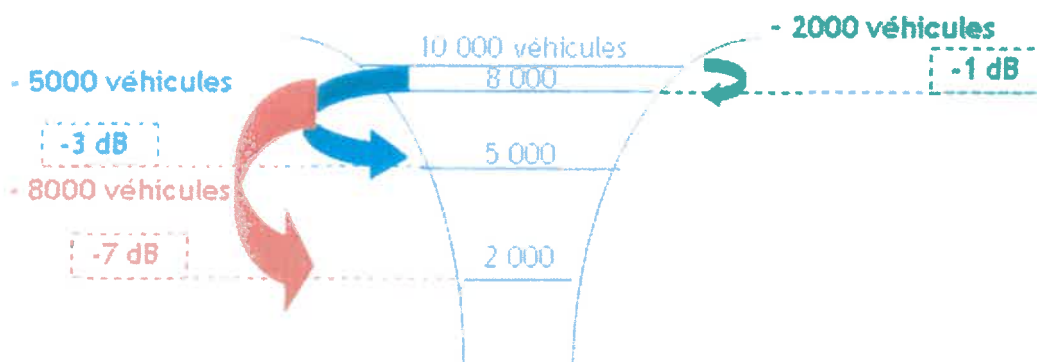
- une baisse de la vitesse réglementaire**, qui se traduit notamment par la mise en place de ralentisseurs, l'élargissement des trottoirs ainsi que la définition de zones 30 voire de zones de rencontre (zone 20). La diminution des niveaux sonores liée à la réduction des vitesses est variable selon la vitesse initiale. Les études menées par l'INRETS montrent qu'à 50 km/h, le bruit prépondérant est le bruit de roulement avec un bruit maximal au passage d'un véhicule léger de l'ordre de 67 dB(A). A 30 km/h, le bruit moteur est prépondérant avec un niveau sonore maximal au passage d'un véhicule de 3 dB de moins en moyenne. La réduction des vitesses induit une perception plus forte du bruit moteur des véhicules (en particulier PL) et la diminution du bruit est variable selon la composition du trafic.
- une régulation du trafic**, visant à un meilleur écoulement des véhicules. Elle peut se traduire par la mise d'ondes vertes, de carrefours giratoires. A titre informatif, la transformation d'un carrefour à feux en giratoire se traduit par une baisse locale du niveau sonore de 0 à 3 dB(A) (mesure généralement accompagnée d'un changement du revêtement)
- des réorientations des flux de trafic**, visant à éviter les trafics de transit (en particulier PL) en agglomération, au moyen de périphériques, de rocade. Mais attention un report de 30% du trafic routier d'une rue du centre-ville permet une baisse de 1,5 dB(A) seulement du bruit routier.



Dans les faibles vitesses, il s'agit surtout d'agir sur les allures de circulation en limitant les accélérations et décélérations rapides toujours bruyantes.



Ilot central en entrée de village



- **des restrictions de circulation**, pour réduire la congestion, limiter les nuisances et libérer de l'espace aux autres modes de transport. La promotion des modes doux de transports, en développant les transports collectifs (tramway, TCSP qui occupent la voie et diminuent le nombre de files de circulation), les cheminements piétons et cyclables, en encourageant l'achat de véhicules peu polluants et les plans de déplacements entreprises (PDE) et administrations (PDA) fait partie d'une politique de la ville.



Création d'une zone de partage

En matière de nuisances sonores routières, les solutions du type aménagement de voirie, voire changement des revêtements de chaussées offrent des gains relativement partiels, mais constituent **une action très positive participant toutefois à l'amélioration visuelle et sonore des traversées d'agglomérations.**

Les coûts sont très variables selon les aménagements envisagés.

6.1.3 REFECTION DES ENROBES

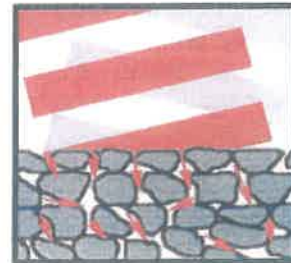
La pose d'un enrobé acoustique peut se faire par exemple à l'occasion d'un renouvellement de chaussée sans surcoût trop important.

Le bruit de contact des pneumatiques sur la chaussée au roulement est lié aux caractéristiques du revêtement de chaussée.

Certains revêtements sont très bruyants comme les pavés anciens et d'autres comme les enrobés bitumineux très minces (BBTM) peuvent quand ils sont en bon état apporter une réduction importante du bruit du véhicule particulièrement aux vitesses élevées.

Ces nouveaux enrobés dits acoustiques ont une texture permettant à la fois la réduction du bruit lié à la rugosité de la chaussée au contact avec les pneus et l'absorption partielle du bruit généré dans les pores du revêtement.

Le revêtement a moins d'influence sur le bruit émis par un poids lourd que par un véhicule léger, du fait de la part plus importante de la contribution sonore du moteur dans le bruit émis par les poids lourds. De plus, les poids lourds ont tendance à détériorer l'enrobé de chaussée, ses performances acoustiques diminuent donc plus rapidement.



Un gain de l'ordre de 5 dB(A) est habituellement mesuré sur voie rapide (circulée à 110 ou 130 km/h) à mise en service. L'impact quantitatif espéré en zone circulée à 50 km/h est de l'ordre de 2 dB(A) si le taux de Poids Lourds reste faible (plus important si l'enrobé initial est dégradé), mais l'impact qualitatif est plus sensible grâce à la modification du spectre routier.

Comme le gain a tendance à s'estomper avec le temps, la pérennité des performances acoustiques n'est pas assurée.

Dans le cadre des campagnes de réfection d'enrobés par les divers gestionnaires des routes, ces **enrobés moins bruyants sont à privilégier** lorsque leur mise en œuvre est possible.

6.1.4 LES PROTECTIONS SUR LE CHEMIN DE PROPAGATION (ECRANS ET MERLONS)

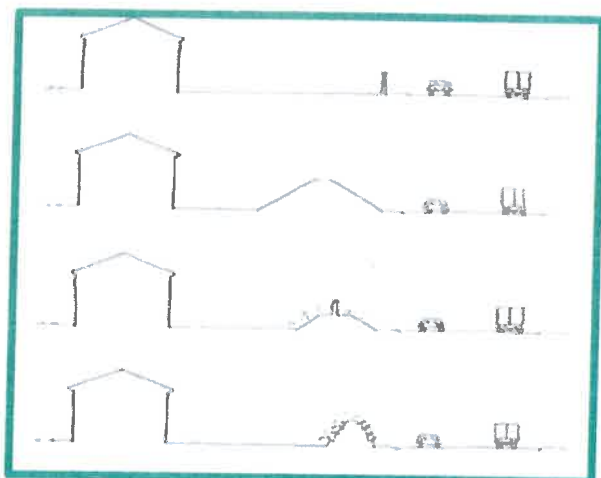
La mise en œuvre d'une butte de terre (merlon) entre la voie bruyante et le bâti nécessite de disposer d'une emprise suffisante.

Dans le cas contraire le choix de l'écran s'impose.

Ce type de protections peut se présenter sous diverses formes et utiliser divers matériaux pour une intégration optimale dans l'environnement.

Lorsque les habitations à protéger sont situées en agglomération directement en bordure de voirie à l'alignement urbain, il n'est pas possible d'installer des écrans acoustiques, mais parfois on peut gérer une solution sous forme de murs de clôture et portails acoustiques.

Le schéma ci-dessous présente différents principes de protections sur le chemin de protection.



6.1.5 ISOLATION DE FAÇADE

La circulaire du 25 mai 2004 de résorption des Points Noirs du Bruit précise que l'isolation des façades (IF) doit être envisagée quand :

- Les actions de réduction à la source sont incompatibles avec la sécurité des riverains ou qu'il existe des difficultés d'insertion dans l'environnement
- Le coût est disproportionné (supérieur au coût d'acquisition des locaux à protéger)
- Enfin lorsque l'action à la source est insuffisante.

Les limites à partir desquelles les protections à la source ne sont plus envisageables sont donc établies en fonction de ces critères. A partir de ces limites, si la protection à la source s'avère insuffisante, il sera effectué une protection complémentaire en IF.

Le renforcement de l'isolement acoustique d'une façade peut être une exigence réglementaire au regard du classement sonore des voies lorsqu'un nouveau bâtiment se construit à l'intérieur du périmètre de nuisance d'une voie classée (règle de l'antériorité en application de l'arrêté du 30 mai 96) ou une mesure de résorption dans le cadre du traitement des PNB destinée à améliorer le confort acoustique en garantissant à l'intérieur des bâtiments un ressenti moindre des bruits extérieurs issus des transports terrestres.

Pour concevoir l'isolement acoustique d'une façade, la fenêtre est le premier élément à examiner, car les performances acoustiques des fenêtres sont généralement faibles comparées à celles des murs.



Il convient, également, d'évaluer les autres voies de transmission :

- les murs s'ils sont réalisés en matériaux légers,
- les éléments de toiture et leur doublage lorsque des pièces habitables sont situées en comble,
- les coffres de volets roulants,
- les différents orifices et ouvertures en liaison directe avec l'extérieur (ventilation, conduit de fumées, ...).

L'efficacité acoustique d'une fenêtre, d'une porte-fenêtre ou d'une porte dépend, par ordre d'importance :

- de son étanchéité à l'air,
- du vitrage (de son épaisseur, sa nature)
- et de la menuiserie elle-même.

6.2 LES ACTIONS REALISEES DEPUIS 10 ANS POUR LUTTER CONTRE LES NUISANCES SONORES

Les principaux documents de planification et d'orientation des politiques publiques des activités routières du Département du Doubs proposent des actions d'amélioration de l'environnement sonore compatibles avec le PPBE du Département du Doubs.

Agenda 21 :



« L'Agenda 21 départemental veut insuffler une méthode de travail pour la mise en œuvre du projet Doubs 2017. En interne, il s'agit d'adopter un fonctionnement et des pratiques respectant les principes du développement

durable. L'essor d'une véritable culture partagée passe par la sensibilisation et la formation des personnels, tant dans leurs pratiques professionnelles propres (politique d'achat, organisation d'événements, dimension environnementale dans les chantiers, accompagnement des projets aidés...), que dans leurs comportements quotidiens (économie d'énergie, de papier, optimisation des déplacements...)

Sensibilisation / Participation sur les enjeux du développement durable

- participation à la Semaine du Développement Durable depuis 2007,
- participation à la Semaine de la Mobilité depuis 2007,
- « Forums internes du développement durable » initiés en avril 2009.

Engagement / accompagnement vers les bonnes pratiques des agents

- mise en place d'une Charte d'engagement « agent éco-responsable »,
- concours « Au travail sans ma voiture »,
- intégration d'un pilier « développement durable » dans le projet « ressources humaines »
- création d'un site de covoiturage
- participation financière aux abonnements de transport en commun,
- mise en place d'une formation à l'éco-conduite.

Aménagement durable du territoire

- renforcement des lignes départementales de bus,

- optimisation des circuits de transport scolaire



Doubs 2017

« Qu'elles soient sociales ou territoriales, les

solidarités sont essentielles au développement durable. Dans le cadre de Doubs 2017, le Département s'engage à répondre aux besoins des populations aujourd'hui, tout en préservant et en enrichissant le patrimoine naturel (climat, matières premières, biodiversité), économique, culturel, indispensable aux générations futures. »

Améliorer encore les infrastructures et participer à l'aménagement durable de notre territoire

- Assurer la maintenance et la gestion de notre patrimoine routier, dans les conditions les plus efficaces
- Améliorer nos infrastructures routières afin d'accompagner l'aménagement durable de notre territoire
- Améliorer le maillage du réseau de transports interurbains et sécuriser les services de transport
- Améliorer la desserte ferroviaire du département
- Conforter l'essor des modes doux
- Optimiser les transports scolaires

Sauvegarder les ressources naturelles et lutter contre le changement climatique

- Participer à la mise en œuvre d'une trame verte et bleue régionale
- Faire de la sobriété et de l'efficacité énergétiques d'une part, et du recours aux énergies renouvelables d'autre part, les principes de gestion des activités du Département et des critères d'éligibilité des aides et de l'accompagnement des partenaires par le Département

Accompagnement des projets des territoires

- Une approche territoriale des besoins des populations
- Une aide à l'émergence de projets
- Un financement des projets

Le tableau suivant présente plus précisément les travaux déjà réalisés depuis 10 ans sur les sections de routes départementales concernées par le PPBE 2ème échéance.

Il s'agit principalement de travaux de **renouvellements d'enrobés**.

Du point de vue acoustique, c'est une action positive d'autant plus sensible que l'enrobé initial était dégradé et que l'enrobé final fait partie des classes les plus efficaces acoustiquement selon la hiérarchie établie par le Centre d'Etudes Technique de l'Equipement de l'Est (par ordre croissant d'efficacité : BBUM 0/10, BBTM 0/10-type 1, BBSG 0/10, BBTM

0/10-type 2, BBTM 0/6-type 1, BBTM 0/6-type 2, BBDr 0/10, BBUM 0/6).

Des **aménagements de voirie** ont également été réalisés. Selon les sites et les moyens mis en œuvre, les effets au niveau acoustique sont variables, y compris spatialement sur le linéaire d'aménagement (généralement ces aménagements s'accompagnent aussi d'un renouvellement des enrobés qui en renforce l'efficacité). Dans le cadre de la réduction des vitesses et des allures, l'aménagement spatial doit accompagner la pose de panneaux de réduction de la vitesse.

RD	Description (technique)	Coût des travaux	Date d'achèvement
1	Restructuration échangeur RN57 / RD 1	Travaux Etat	2011
34	Hérimoncourt / aménagement de la RD au droit de la mairie Revêtement BBSG 0/10	135 000 €	2009
34	Seloncourt / revêtement carrefour giratoire rue de l'industrie/ rue d'Audincourt	NC	2005
34	Seloncourt / aménagement de la traversée d'agglomération / rue Général Leclerc De la RD 38E2 à la RD 253 Revêtement BBSG 0/10	115 000 €	2012 +
34	Audincourt / aménagement du carrefour RD 437/RD 34 Bordures / BBSG	NC	2012
34	Commune d'Hérimoncourt traversée aggro 1ère tranche	40 000 €	2004
34	Commune d'Audincourt Rue de Montbelliard BBSG	45 500 €	2011
34	Commune d'Hérimoncourt BBSG La Bouloie	25 000 €	2010
34	Commune d'Audincourt Couche de roulement de la RD 34A à la RD 207	NC	2011
38	Valentigney-Audincourt Du Pont de Bollardiere à la RD 126	NC	2009
67	Réalisation couche de roulement (ECF)	110 000 €	2010
70	Réaménagement traversée de Pouilley-les-Vignes + Couche de roulement	345 000 €	De 2008 à 2011
72	Houtaud PR 27+260 à PR 28+810 BBSG 0/10 Porphyre	12 160 € TTC	2008
72	En agglomération d'Houtaud (entre carrefour avec RD 305 et RD 130) plateau surélevé, couche de roulement et îlots	Maitrise d'ouvrage Communale	2011 - 2012
74	PR 3+400 à PR 4+100 largeur 8,50 mètres épaisseur 5 cm BBSG 0/10 antiornierant	107 000 € TTC	2012
75	Réalisation couche de roulement (ECF)	68 000 €	2010
106	Réfection couche de roulement giratoire Baud (BBSG)	35 000 €	2012
126	Voujeaucourt-Berche –Dampierre sur le Doubs Aménagement de sécurité/BBSG Modernisation	420 000 €	2007
126	des 3 Cantons à l'entrée de La Raydans	134 000 €	2010
126	de La Raydans à entrée de Dampierre-sur-le-Doubs	115 000 €	2010
126	Dampierre sur le Doubs Aménagement traversée aggro. BBSG	116 000 €	2011

126	Voujaucourt BBSG Rue de Dampierre	114 000 €	2011
126	Colombier Fontaine pont sur le Doubs	NC	2009
126	Colombier Fontaine Traversée d'agglomération.	NC	2009
130	PR 3+360 à PR 3+830 largeur 6 mètres épaisseur 6 cm BBM 0/10	56 600 € TTC	2008
437	Bourguignon / couche de roulement	650 000 €	2004
437	Mathay / couche de roulement créneau de dépassement	150 000 €	2004
437	Mathay / aménagement traversée d'agglomération (rue des aviateurs) BBSG	276 000 €	2009
437	Bourguignon Mathay Couche de roulement	360 000 €	2012
437	Les Fins PR 72 à 72+675 Réfection tapis	NC	2007
437	Grand Combe Chateleu Carrefour avec RD 47 Ilots, structure et couche de roulement	NC	2008
437	Les Fins Carrefour des usines (RD437/461) PR 72+675 à PR 72+925 BB 0/10 mixte	67 500 € TTC	2009
437	Morteau PR 68+780 à PR 69+130 BBME 0/10 Porphyre	44 000 € TTC	2010
437	Morteau PR 68+400 giratoire BBME 0/10 porphyre	34 100 € TTC	2010
437	Morteau / Les Fins PR 69+385 à 70+250 BBSG 0/10	153 800 € TTC	2011
438	Bethoncourt Aménagement du carrefour de la Prusse	1 100 000 €	2011
438	Voujaucourt BBSG Rue du Pont	77 000 €	2011
438	Mathay Sécu+BBSG Aménagement entrée de ville	121 500 €	2011
461	Epenoy PR 23+500 à PR 24+500 GB 0/14 et BBSG 0/10 porphyre	NC	2007
461	Valdahon PR 20+600 au PR 21+500 BBM 0/10 Porphyre	67 400 € TTC	2009
461	Étalans PR 14+300 à 15+800 ES monocouche double gravillonnage 4/6 ou 6/10 B1	38 100 € TTC	2010
461	Epenoy PR 24+645 à 26+860 ES monocouche double gravillonnage 4/6 ou 6/10 B1	91 100 € TTC	2011
461	Les Fins PR 52+400 à 52+900 BBSG 0/10	73 700 € TTC	2011
461	Les Fins PR 50+500 giratoire BBSG 0/10 antiorniérants	58 530 € TTC	2011
461	Valdahon PR 19+500 à PR 20+050 GB 0/14 + BBSG 0/10 porphyre	128 600 € TTC	2012
461	Valdahon tourne à gauche Ilots, structure et couche de roulement	NC	2012
461	Le Belieu Carrefour des Richards Aménagement provisoire	NC	2012
463	Étupes PR 1+370 à PR 1+600 Couche de roulement	52 000 €	2004
463	Étupes PR 0+870 à PR 1+370 Couche de roulement	180 000 €	2004
463	Dampierre les bois / reprise couche de roulement	25 500 €	2006
571	Morre - Réfection partielle couche de roulement en BBSG	90 000 €	2011 et 2012

663	Giratoire Helvetie /Montbéliard GB +BB	100 000 €	2007
663	Lougres BBSG Traversée d'aggl.	100 000 €	2007
663	Longeville/Doubs BBSG	75 000 €	2007
663	Longeville/Doubs BBSG en traversée d'aggl	176 000 €	2008
663	Bavans / BBSG Aménagement traversée aggl	55 000 €	2008
663	Bavans / aménagement de sécurité +BBSG	152 000 €	2008
663	Ste Suzanne/ aménagement de sécurité + BBSG	60 000 €	2008
663	Lougres aménagement de sécurité + BBSG	152 000 €	2008
663	Lougres Aménagement de la rue de Ste marie BBSG	53 000 €	2010
663	Sainte Suzanne /rue de Besançon Reprise couche de roulement	60 000 €	2010
663	Bavans /traversée d'agglomération	140 000 €	2010
683	Rang/ PR 88+310 a 89+060	95 000 €	2007
683	Rang/ ATSR Aménagement de sécurité et BBSG	196 000 €	2008
683	Isle sur le Doubs Liaison mode doux	138 000 €	2007
683	Baumes les Dames ATSR Sécurité + BBSG	610 000 €	2008+
683	Clerval Sécurité + BBSG	620 000 €	2008+
683	Isle sur le Doubs Sécurité + BBSG	457 000 €	2008+
683	Baume les Dames / ECF PR 68+135 a 70+000	32 000 €	2007
683	Branne /ECF PR 75+480 a 76 +000	10 000 €	2007
683	Hermoncourt / aménagement de la RD au droit de la mairie Revêtement BBSG 0/10	135 000 €	2009
683	Seloncourt / revêtement carrefour giratoire rue de l'industrie/ rue d'Audincourt	NC	2005
683	Isle sur le Doubs /ECF PR 93 +750 a PR 94 +250	12 000 €	2007
683	Seloncourt / aménagement de la traversée d'agglomération / rue Général leclerc De la RD 38E2 à la RD 253 Revêtement BBSG 0/10	115 000 €	2012 +
683	Refecton couche de roulement (ES) + Giratoire de Thise	90 000 € + 85 000 €	2011 - 2012
136b	Aménagement du carrefour « cora »	NC	2008
34 A	Arbouans / aménagement PR 0+000 à 0+300 Couche de roulement	80 000 €	2004
34A	Audincourt / PR 0+300 a PR 0+520 Couche de roulement	90 000 €	2004
437	Noirefontaine / reprise couche de roulement PR 116 +800 a PR 117+400	76 000 €	2006
463A	Rue du Mont Bart / commune de Voujeaucourt Couche de roulement	10 000 €	2004

Le tableau ci-dessous présente les actions déjà menées depuis 10 ans sur les **collèges** du département.

Collèges	Description des travaux	Coût des travaux	Date d'achèvement
"Jean Bauhin" à Aundincourt	Restructuration lourde et extension de collège avec remplacement des menuiseries extérieures et travaux sur l'enveloppe (façades) : les coûts indiqués prennent en compte le coût des menuiseries extérieures et 50% des coûts de traitement des façades.	430 000 € valeur décembre 2008	Octobre 2007
"Paul Langevin" à Etupes		470 000 € valeur décembre 2008	Septembre 2003
"Jouffroy d'Abbans" à Sochaux		730 000 € valeur décembre 2008	Septembre 2007
"Jean Jaurès" à Saint-Vit		820 000 € valeur décembre 2008	Octobre 2010
"Voltaire" à Besançon		800 000 € valeur décembre 2008	Novembre 2007
"Stendhal" à Besançon		300 000 € valeur février 2010	Avril 2012
"Camus" à Besançon			
"Lucie Aubrac" à Doubs	Collège neuf	/	Septembre 2007

6.3 LES TRAVAUX ROUTIERS DEJA ACTES POUR LES 5 PROCHAINES ANNEES

Le tableau suivant présente la programmation des travaux routiers prévue par le Département sur les 5 prochaines années. Cette programmation recoupe en grande partie les zones rouges et orange du PPBE.

Il s'agit principalement de renouvellements d'enrobés, et de quelques aménagements de voirie.

RD	Description	Échéance
34	Hérimoncourt / Réfection de chaussée en enrobés PR 10+900 au PR 11+660	2014 - 2015
34	Abbevillers Réfection de la chaussée en traversée d'agglomération	2013 - 2014
34	Aundincourt - rue de Seloncourt Réfection de la chaussée	2014 - 2015
34	Seloncourt - rue du Général Leclerc Réfection de la chaussée	2014 - 2015
437	Pont de Roide - du PR 121+500 à la RD 418 Réfection de chaussée	2014 - 2017
572	Besançon - rue de Vesoul Réfection de chaussée	2014 - 2015
663	Montbéliard - faubourg de Besançon Réfection de chaussée	2014 - 2017
663	Montbéliard - Avenue du Président Wilson Aménagement de voirie dans le cadre du projet de bus à haut niveau de service	2014 - 2017

Le tableau suivant présente les actions déjà programmées sur les 5 prochaines années sur les collèges du département.

Actions programmées pour les 5 ans à venir Période 2014-2019				
Collèges	Description technique	Impact acoustique attendu	Estimation financière	Échéance prévue
"Diderot" à Besançon	Restructuration lourde et extension de collège avec remplacement des menuiseries extérieurs et travaux sur l'enveloppe (façades)	Amélioration de l'isolation par rapport au bruit extérieur dans le respect de la réglementation sur le bruit	1 000 000 € valeur janvier 2010	2015
"Proudhon" à Besançon			580 000 € valeur janvier 2010	2014

7. LES ACTIONS INSCRITES AU PPBE

7.1 PRIORITES RETENUES

Au vu du linéaire important de ce second PPBE (126 km) et au regard de son engagement dans les actions du 1^{er} PPBE jusqu'en 2017, le Département a décidé de cibler son action sur les **3 zones rouges** suivantes (en annexe n°4) :

- Zone n°6 / RD n° 34 Audincourt
- Zone n°17 / RD n° 437 Pont de Roide
- Zone n°28 / RD n°572 Besançon

Pour mémoire, il s'agit de zone :

- Où l'on dénombre le plus de populations exposées au-dessus des seuils PNB et qui correspondent à des traversées d'agglomération, avec un bâti dense situé en bordure immédiate de la chaussée. La vitesse y est généralement limitée à 50 km/h.
- Les plus urbaines pour lesquelles la prégnance du bruit est la plus forte, car le trafic y est continu. Quand on s'éloigne des agglomérations, on a certes de fortes émergences, mais avec des périodes de calme importantes et un trafic nocturne faible.

7.2 TYPES D'ACTION PROPOSES ET JUSTIFICATION

- A la réception : en l'absence de retour d'expérience quant aux premières actions d'isolation de façade prévues dans le cadre du PPBE 1^{ère} échéance, ce type de mesures n'est pas retenu dans un premier temps.

- Sur le chemin de propagation : compte tenu du contexte très urbain et du positionnement du bâti en bordure immédiate de la route, il s'avère impossible d'implanter des dispositifs de type écran acoustique ou merlon.
- A la source : les actions de traitement du bruit privilégiées dans le cadre du présent PPBE seront donc celles dites « à la source ». Elles consistent en la mise en place d'enrobés à haute performance acoustique lors des renouvellements programmés de chaussée. **Mais ce type de mesure n'a de sens que dans les zones où le pourcentage poids lourds reste limité puisque le revêtement a moins d'influence sur le bruit émis par un poids lourd que par un véhicule léger.**

La mise en place d'enrobé acoustique sera particulièrement adaptée et efficace dans le cas de la RD34 à Audincourt (zone n°6) au vu de son faible taux de poids lourds, et de l'enjeu très fort au regard de la population exposée.

S'agissant des deux autres sections de routes départementales situées en zone rouge (zones n° 17 et 28), pour les raisons évoquées ci-dessus, il n'y a pas lieu de recourir à la pose d'un enrobé acoustique. Seul le remplacement du revêtement existant par un revêtement neuf est envisagé, dans le cadre de la programmation pluriannuelle du Département et dans le courant des 5 années de mise en œuvre du présent PPBE.

7.3 FINANCEMENTS ET ECHÉANCES PREVUS POUR LA MISE EN OEUVRE DES MESURES RECENSEES

Le coût estimatif du programme d'actions propre au présent PPBE sur lequel s'engage le Département est de 300 000 € (traitement de la zone n°6 concernant la RD34 à Audincourt).

Certaines mesures d'ordre organisationnel ou informatif ne nécessitent pas de financement spécifique. Elles sont le fruit du travail quotidien d'information et de communication mené par le Département du Doubs.

Le coût de la pose d'enrobés acoustiques est estimé par rapport aux opérations déjà menées : on peut retenir un ratio moyen de 100 € la tonne d'enrobé. En partant d'une répartition d'enrobé de 100 kg/m², 1 m² d'enrobés acoustique revient à 10 €, soit 70 € le mètre linéaire d'enrobé pour une route à 2 voies.

7.4 ESTIMATION DU NOMBRE D'HABITATIONS EXPOSEES AU BRUIT A L'ISSUE DE LA MISE EN OEUVRE DES MESURES PREVUES

Les actions inscrites dans ce PPBE concernent environ 200 habitations dans la zone prioritaire n°6 (RD34 à Audincourt), soit environ 680 personnes.

La mise en œuvre d'enrobé acoustique permettra de diminuer le bruit à la source. L'impact quantitatif espéré est de l'ordre de 2 dB(A) en zone circulée à 50 km/h si le taux de poids lourds reste faible (plus important si l'enrobé initial est dégradé), mais l'impact qualitatif est plus sensible grâce à la modification du spectre routier. Elle ne permet cependant pas de résorber les PNB (seuils de résorption fixés à 65 dB(A) de jour et 60 dB(A) de nuit), puisque la pérennité de l'efficacité de l'enrobé n'est pas assurée.

8. SUIVI DU PPBE

Le suivi des actions sera réalisé annuellement par le Département. Le retour d'expérience lié au précédent PPBE concernant l'isolation acoustique des bâtiments pourra être un levier pour envisager des actions similaires sur les bâtiments des zones rouges du présent PPBE. Conformément à la réglementation, un bilan sera présenté lors de la mise à jour du document, 5 ans après son approbation.

Annexe 1. Contexte réglementaire

Les textes d'application de la **Directive n° 2002/49/CE** du Parlement européen et du Conseil du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement sont les suivants :

- Code de l'environnement : Articles L572-1 à 11 et R572-1 à 11 ;
- Décret du 24 mars 2006 relatif à l'établissement des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement et modifiant le code de l'urbanisme ;
- Arrêté du 4 avril 2006 relatif à l'établissement des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement ;
- Circulaire du 7 juin 2007 relative à l'élaboration des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement.

Par ailleurs, les textes suivants précisent l'ensemble de la législation française relative à la gestion du bruit des infrastructures routières :

- Loi Bruit n° 92-1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit ;
- Code de l'environnement : livre V et titre VII (parties législative et réglementaire) relatif à la prévention des nuisances sonores ;
- Arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières.

Ces textes s'appuient sur le **principe de l'antériorité** : toute construction de voie nouvelle ou modification de voie existante nécessite la prise en compte du bruit et le respect de seuils définis par la loi au regard des ambiances sonores initiales sur le bâti existant (art. R571-51 du CE).

Réciproquement, tout maître d'ouvrage d'un bâtiment nouveau est astreint à respecter des contraintes d'isolation acoustique pour les bâtiments d'habitation situés dans les secteurs affectés par le bruit d'une infrastructure classée.

Le **classement sonore** des voies est régi par :

- Le Code de l'Environnement : articles L571-10 et R571-32 à 43 ;
- L'arrêté du 23 juillet 2013 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolation acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit, modifiant l'arrêté du 30 mai 1996.

Par ailleurs la **résorption des "Points Noirs Bruit"**, situations de forte exposition sonore où l'infrastructure et les bâtiments préexistent, n'est pas couverte par un texte réglementaire, mais fait l'objet de **politiques de résorption propres à chaque maître d'ouvrage** suite à la publication des cartes de bruit stratégiques.

Les textes sont les suivants :

- Circulaire du 12 juin 2001 relative à l'Observatoire du bruit des transports terrestres et à la résorption des points noirs du bruit des transports terrestres ;
- La circulaire du 25 mai 2004 relative au bruit des infrastructures terrestres et au plan national d'actions contre le bruit du 6 octobre 2003
- Code de l'environnement : articles D571-53 à 57.

Un PNB est un bâtiment sensible (destiné à l'habitation, l'enseignement ou les soins), qui est localisé dans une zone de bruit critique engendrée par au moins une infrastructure de transport terrestre des réseaux routier ou ferroviaire nationaux, et qui répond à des critères acoustiques et d'antériorité, donnés ci-après.

Par analogie avec la réglementation concernant le réseau routier national et pour plus de compréhension, le Département adopte cette terminologie (PNB) sur le réseau routier départemental.

Des **conditions d'antériorité** sont requises pour qualifier les points noirs du bruit du réseau national des transports terrestres, à savoir pour les bâtiments sensibles suivants :

- Les locaux à usage d'habitation dont la date d'autorisation de construire est antérieure au 6/10/1978 ;
- Les locaux à usage d'habitation dont la date d'autorisation de construire est postérieure au 6/10/1978 tout en étant antérieure à la publication de l'acte décidant l'ouverture d'une enquête publique portant sur le projet d'infrastructure ;
- tous les établissements d'enseignements, de soins, de santé ou d'action sociale dont la date d'autorisation de construire est antérieure à l'arrêté de classement sonore de la voie.

Tous les bâtiments antérieurs à octobre 1978 sont pris en compte pour l'habitat. En effet, depuis le 6 octobre 1978, il existe un texte réglementaire faisant obligation pour les constructeurs de bâtiments de prendre en compte le bruit dans leur zone d'implantation (arrêté du 6 octobre 1978 relatif à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation contre les bruits de l'espace extérieur). Ce texte a été réactualisé par l'arrêté du 30 mai 1996, puis par celui du 23 juillet 2013, qui fixe des règles pour le classement des voies routières et ferroviaires les plus bruyantes et la détermination des isollements de façade pour le bâti neuf construit en bordure de ces infrastructures.

Les objectifs de réduction sont fixés dans le cadre de la politique de résorption pour le réseau routier dans le strict respect du principe d'antériorité.

Valeurs limites PNB routier et objectifs de réduction

Indicateurs de bruit pour une route	Valeurs limites aux contributions sonores en dB(A) (le dépassement d'une seule de ces valeurs est nécessaire)	Objectifs acoustiques relatifs aux contributions sonores en dB(A) après actions de réduction du bruit (à la source ou traitement équivalent en façade)
LAeq(6h-22h)*	70	65
LAeq(22h-6h)*	65	60
Lden**	68	/
Lnight**	62	/

* En façade, correspond aux indicateurs de la réglementation française actuelle

** hors façade selon la définition des indicateurs européens (cf. paragraphe 2.3)

Dans le cas de la **réduction du bruit au récepteur** par un renforcement de l'isolation acoustique des façades, les objectifs d'isolement sont les suivants :

Indicateurs de bruit	Route
DnT,A,tr*>=	LAeq(6h-22h)-40
DnT,A,tr*>=	LAeq(6h-18h)-40
DnT,A,tr*>=	LAeq(18h-22h)-40
DnT,A,tr*>=	LAeq(22h-6h)-35
DnT,A,tr*>=	30

* Le DnT,A,tr est l'isolement acoustique standardisé pondéré défini selon la norme NF EN ISO 717-1 intitulée "Evaluation de l'isolement acoustique des immeubles et éléments de construction". Il correspond à la perte en dB apportée par le dispositif. Il est validé après travaux dans le cadre d'un contrôle acoustique de réception.

Ces isollements permettent de garantir à l'intérieur du bâtiment fenêtres fermées un niveau sonore moyen maximal de 40 dB(A) le jour et de 35 dB(A) la nuit, équivalent à ce qui aurait été obtenu par un traitement à la source si celui-ci avait pu être prescrit.

L'isolement ne peut être inférieur à 30 dB(A), conformément aux arrêtés du 30 juin 1999 relatifs aux modalités d'application de la réglementation acoustique et aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation.

Annexe 2. La synthèse de la cartographie

LA METHODOLOGIE EMPLOYEE

La connaissance des sites traversés (topographie, bâti, etc.) est couverte par des **bases de données** géographiques nationales (IGN) et par des **données de trafic et vitesses locales** pour les axes routiers disponibles auprès du Département.

La méthodologie utilisée s'appuie sur un **recueil et un traitement de données** utiles, conforme à celle exposée dans le guide édité par le SETRA « Les cartes de bruit stratégiques des grands axes routiers et ferroviaires ».

La situation acoustique actuelle a été modélisée en 3D sous logiciel de modélisation pour les routes départementales concernées.

Le calcul conforme à la réglementation prend en compte pour le bruit routier des conditions de propagation adaptées à la période (jour, soirée, nuit) et à la zone géographique.

Une fois les courbes isophoniques tracées, il s'agit ensuite de dénombrer, à l'intérieur des plages constituées, les populations et les établissements sensibles (soin, enseignement).

Les cartes de dépassements de seuil (type c) permettent de déterminer les zones critiques susceptibles de contenir des bâtiments Points Noirs du Bruit. On rappelle que les seuils sont de 68 dB(A) en Lden et de 62 dB(A) en Ln pour le bruit routier.

Les populations susceptibles d'être impactées au-delà des seuils définis ci-dessus sont comptabilisées dans un tableau à partir du repérage des bâtiments et de l'affectation de population au prorata des données INSEE (nombre d'habitants fourni selon un carroyage de 200 par 200 m).

LA LECTURE DES RESULTATS

Les cartes de bruit sont des outils d'aide à la décision pour les collectivités dans une optique d'amélioration du cadre de vie des habitants.

L'objectif de ces cartographies est de :

- Disposer de données homogènes
- Sensibiliser le public, les pouvoirs publics, les entreprises à la question du bruit.
- Mettre en place des actions pertinentes pour améliorer la qualité de l'environnement sonore.

Ces cartes retranscrivent les bruits moyens continus et prévisibles à **4 mètres du sol** issus principalement des infrastructures de transport, mais elles peuvent parfois se trouver localement en décalage avec le bruit réellement ressenti et vécu par les populations. Il s'agit d'une estimation quantitative et non pas qualitative de l'environnement sonore.

De plus, pour les bâtiments, le bruit est évalué conventionnellement à une hauteur de 4 m du sol et l'ensemble des habitants est comptabilisé comme population exposée, quand bien même une seule façade est exposée au bruit de l'infrastructure, ce qui peut conduire à des résultats surestimés.

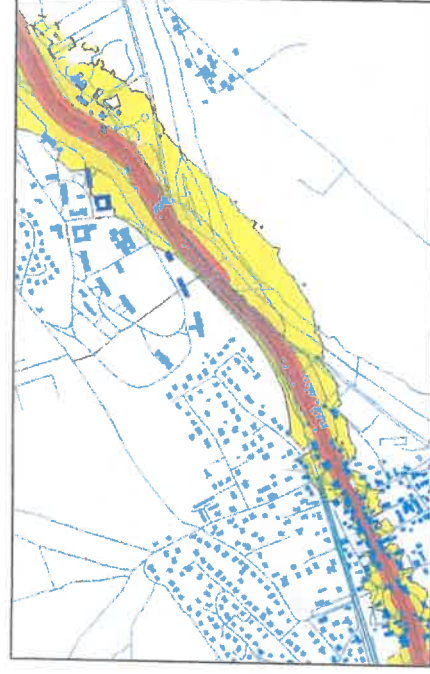
Le contenu et le format de ces cartes de bruit répondent aux nouvelles exigences réglementaires, mais ce **ne sont pas des documents opposables**.

Elles visent à donner une représentation de la propagation et de l'exposition au bruit en fonction des paramètres de bruyance des voies (trafic, vitesse) et des conditions d'insertion dans le terrain naturel (remblai, déblai, écrans...).

Le niveau de précision est adapté à un usage d'aide à la décision car il permet d'avoir une vue d'ensemble cohérente sur un territoire au 1/ 25 000, mais il ne permet pas le traitement des plaintes ou le dimensionnement de solutions de réduction.

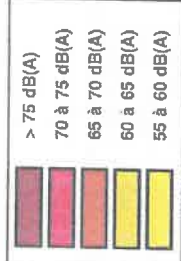
LES RESULTATS BRUTS

Les cartes de type a et c sont des cartes établies vis à vis de chacun des indicateurs européens Lden et Ln.



Carte de type « a »

Carte des plages des zones exposées par pas de 5 dB(A) à partir de 55 dB(A) en Lden et 50 dB(A) en Ln



Ex : D683 - communes de Roche-lez-Beaupré et Novillars



Carte de type « b »

Secteurs affectés par le bruit arrêtés par le préfet en application de l'article R571-32 du Code de l'Environnement (ces zones sont issues du classement sonore des voies)

Ex : D683 - commune de Roche-lez-Beaupré



Carte de type « c »

Carte des zones où les valeurs limites sont dépassées : Lden = 68 dB(A) et Ln = 62 dB(A) (niveau sonore calculé hors façade)

Ex : D683 - communes de Roche-lez-Beaupré et Novillars

Le tableau ci-dessous récapitule les voies où des dépassements des seuils réglementaires ont été mis en évidence suite à la cartographie stratégique :

Axe	Communes concernées	Débutant	Finissant	Longueur en km
D34	Hérimoncourt, Seloncourt, Audincourt, Arbouans, Montbéliard	D480	D438	11,29
D67	Ruffey-le-Château, Recologne, Placey	limite Haute-Saône	D70	6,94
D70	Pouilley-les-Vignes, Pirey, Besançon	D8	D683	7,63
D72	Chaffois, Houtaud, Pontarlier	D471	N57	5,42
D126	Colombier-Fontaine, Lougras	D123	D663	0,71
	Dampierre-sur-le-Doubs, Berche, Voujaucourt, Valentigney	D257	D38	8,88
D437	Les Fins, Morteau, Grand'Combe-Châteleu	D215	D461	7,47
	Noirefontaine, Pont-de-Roide, Bourguignon, Mathay	D36	D438	10,5
	Audincourt, Valentigney	D34	D38	3,11
D438	Bethoncourt, Montbéliard	limite Haute-Saône	D663	4,19
	Mathay	D437	D53	2,76
D461	Villers-le-Lac, Les Fins, Morteau	D215	D437	5,27
	Étalans, Fallersans, Valdahon	N57	sortie Valdahon	8,55
	Le Bélieu, Les Fins	entrée Les Fins	D461	3,89
D463A	Voujaucourt, Bart	D438	D663	0,43
D663	Longeville-sur-Doubs, Lougras, Bavans, Bart, Sainte-Suzanne, Montbéliard	entrée Longeville	A36	16,88
D683	Baumes-les-Dames	entrée Baumes-les-Dames	D50	2,02
	L'isle-sur-le-Doubs	D31	D683	3,89
	Besançon, Chalezeule, Chaléze, Roche-lez-Beaupré, Novillars, Vaire-le-Petit, Amagney	D486	D226A	9,6
D571	Morre, Besançon	N57	tunnel sous citadelle	5,26
D572	Besançon	N1057	Bd Léon Blum	1,18
			Total	126

Le tableau ci-dessous récapitule les voies où aucun dépassement des seuils réglementaires n'a été mis en évidence à l'issue de la cartographie stratégique.

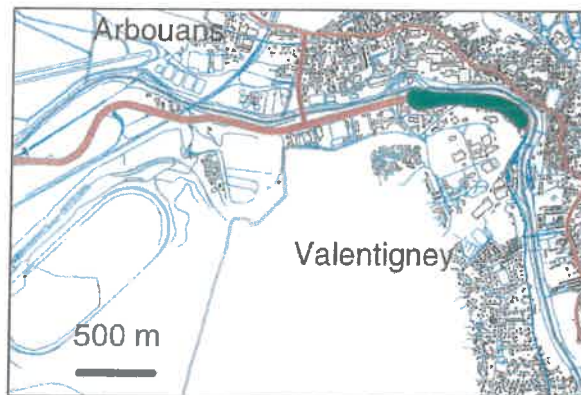
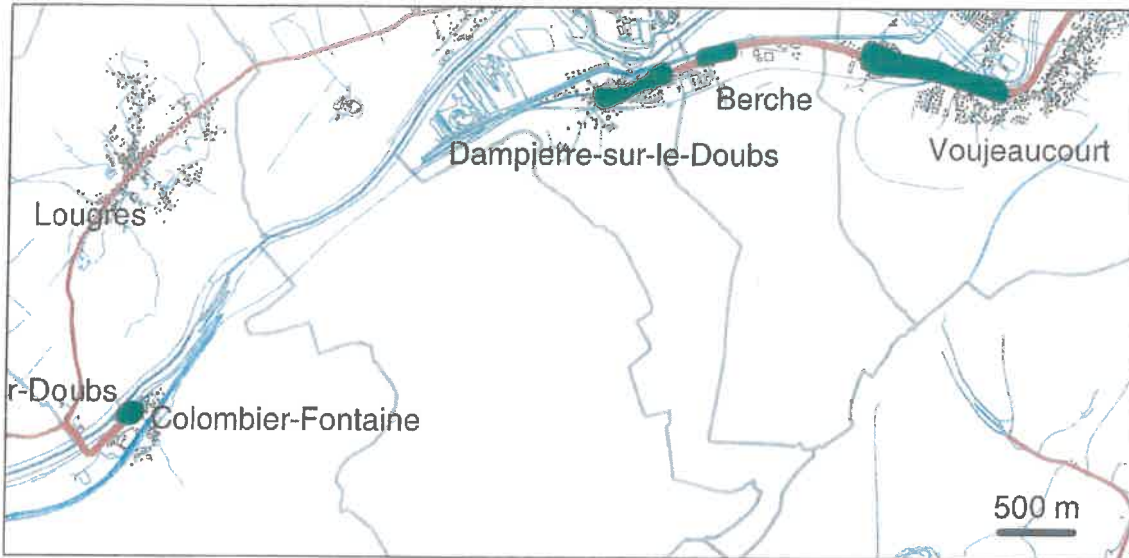
Axe	Communes concernées	Débutant	Finissant	Longueur en km
D1	Châtillon-le-Duc, Miserey-Salines	N57	D287	0,91
D34A	Arbouans, Audincourt, Voujaucourt	D34	D126	0,63
D67	François, Chemaudin	D673	Echangeur A36	0,9
D74	Doubs, Pontarlier	D130	Rue de la République	1,24
D75	Ecole-Valentin, Pirey, Pouilley-les-Vignes, Serre-les-Sapins	N57	D11	6,9
D106	Besançon, Avanne-Aveney	D673	Rue Alfred de Vigny	0,87
D130	Doubs	N57	D74	0,51
D136B	Montbéliard, Grand-Charmont	D390	D136	1,76
D218	Thise, Chalezeule	D683	Chemin du Rond Buisson	0,68
D463	Exincourt, Etupes	D437	D52	1,59
D463B	Montbéliard	D663	D34	0,46
D613	Sochoux, Montbéliard	D136	Rue de l'Eglise	0,71
D623	Montbéliard, Bethoncourt	D136B	D438	1,44
D633	Nommay, Vieux-Charmont, Brognard	D436	A36	1,24
			Total	20

Les populations exposées au-dessus des seuils (68 dB(A) en Lden et 62 dB(A) en Ln) sont arrondies à la centaine près selon les instructions ministérielles pour les valeurs supérieures à 100, ce qui permet de **relativiser la précision du résultat**.

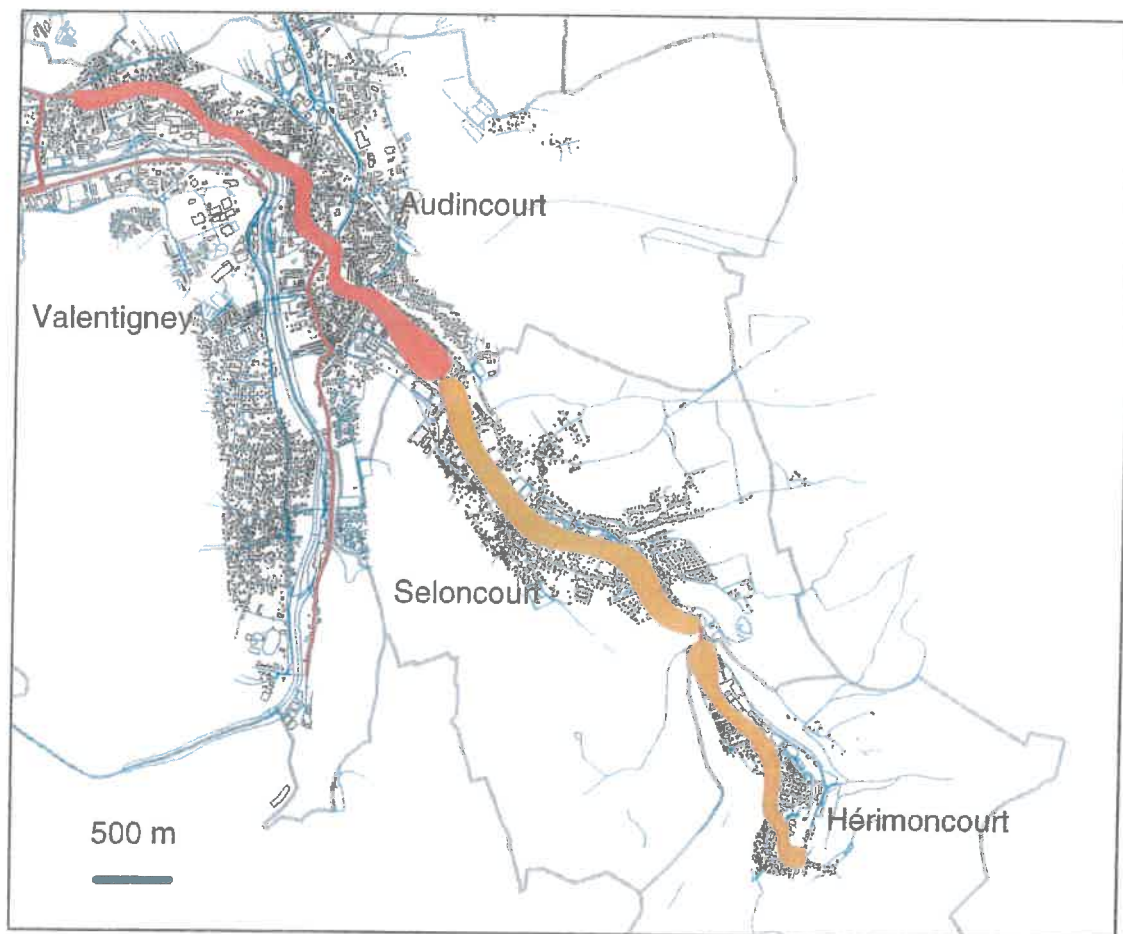
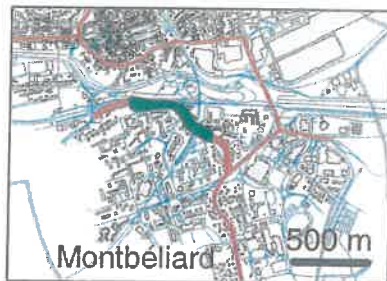
Hors RD571, qui n'a pas fait l'objet d'un décompte séparé (elle a été cartographiée en tant que RN57), il a été dénombré **3900 personnes et 3 établissements scolaires susceptibles d'être exposés au-dessus du seuil PNB en Lden et 700 personnes susceptibles d'être exposés au-dessus du seuil PNB en Ln**.

Annexe 3. Localisation des zones hiérarchisées

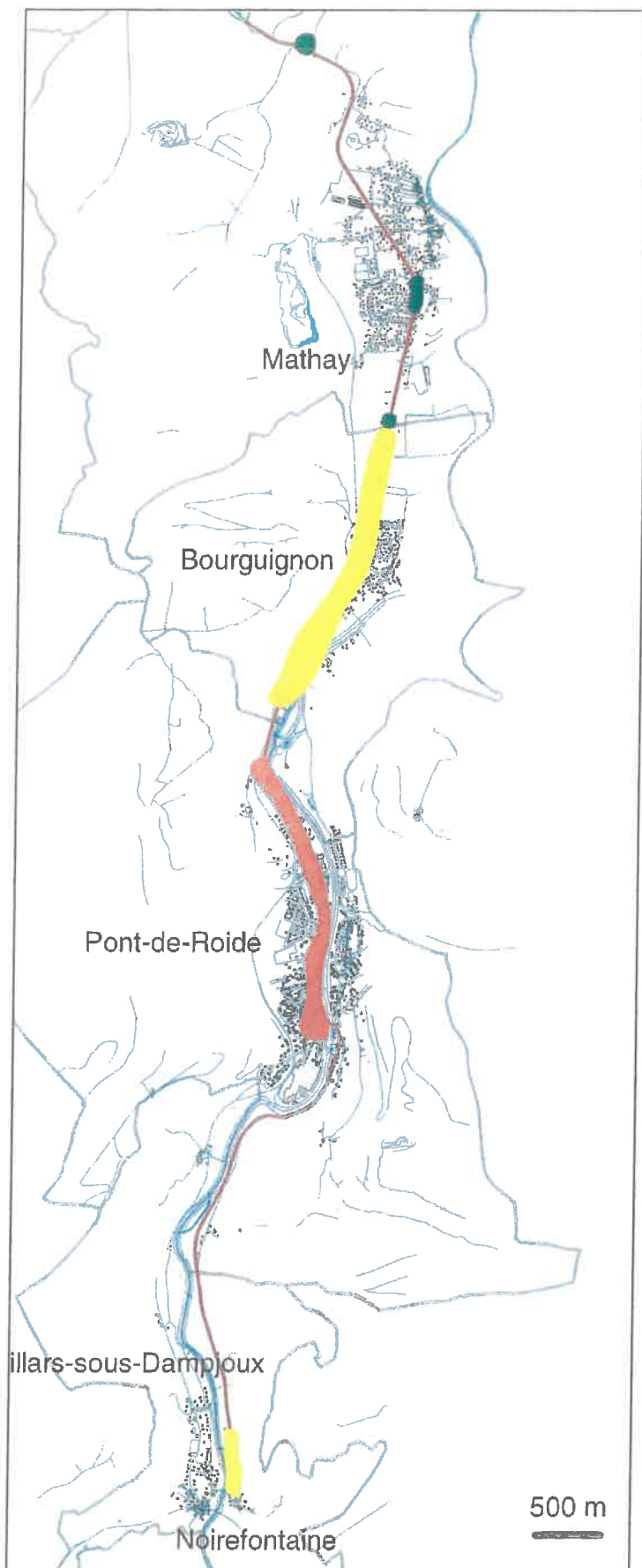
RD126 de Colombier-Fontaine à Valentigney



RD34 de Montbéliard à Hérimoncourt



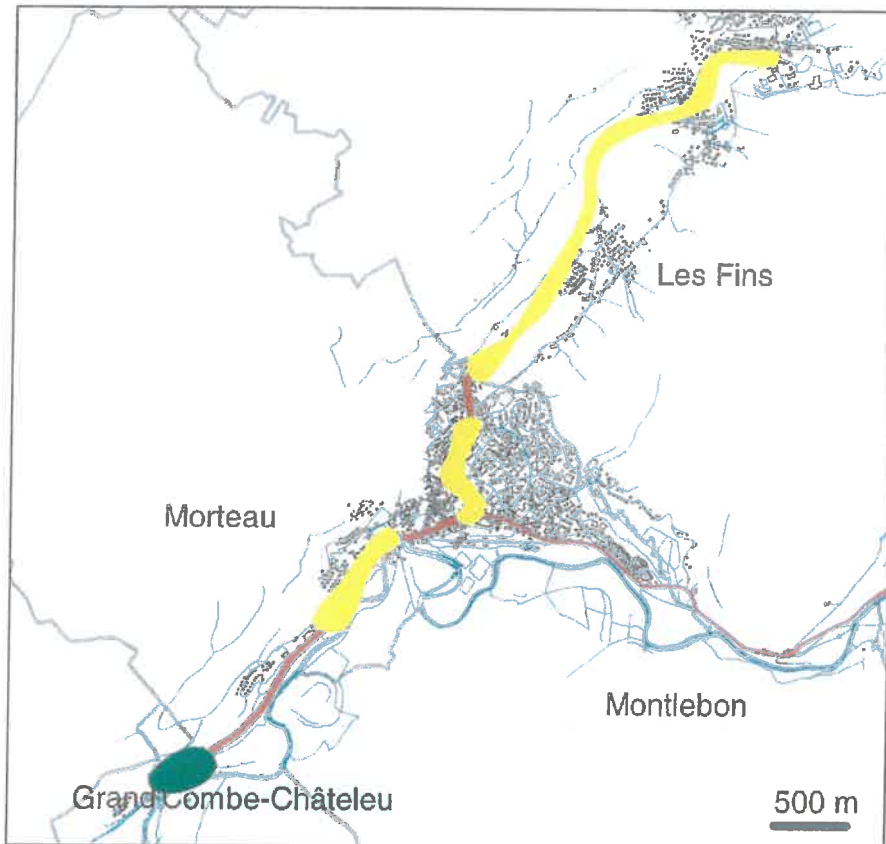
RD437 de Mathay à Noirefontaine



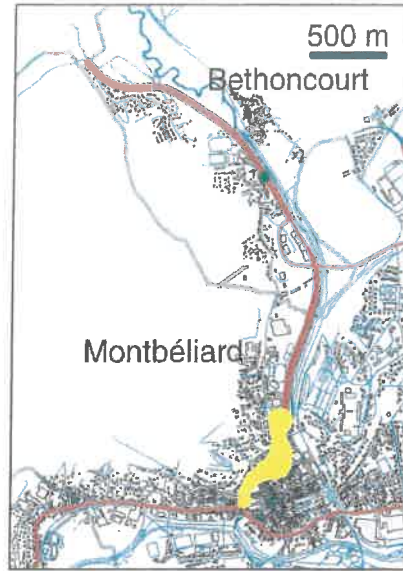
RD437 d'Audincourt à Valentigney



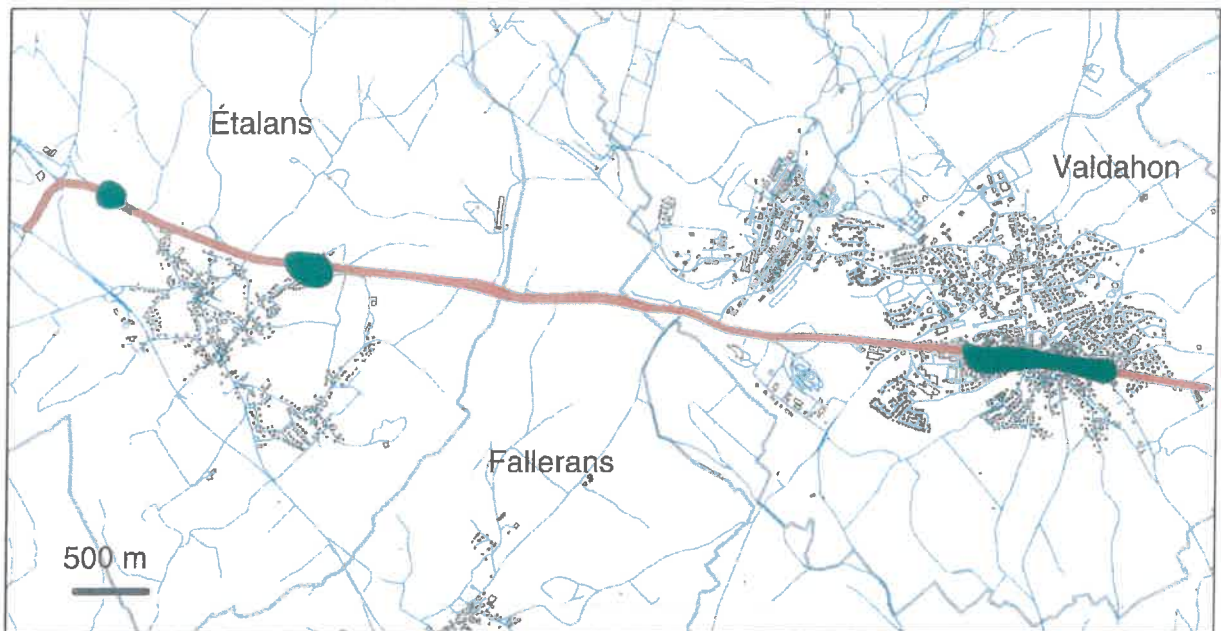
RD437 de Les Fins à Grand Combe Châteleu



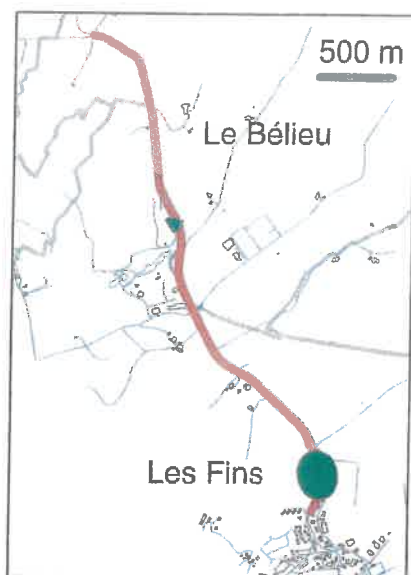
RD438 de Bethoncourt à Montbéliard



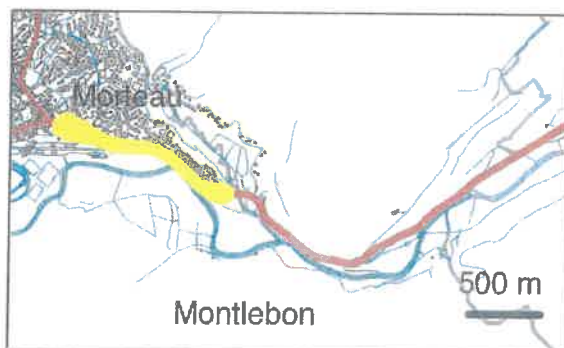
RD461 d'Étalans à Valdahon



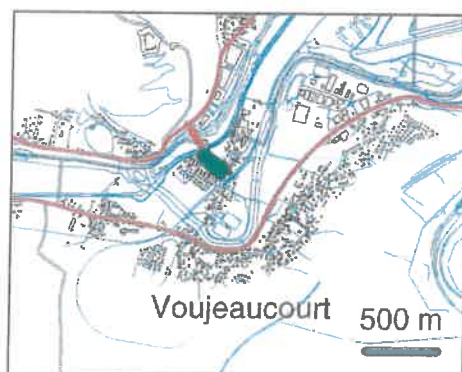
RD461 Les Fins



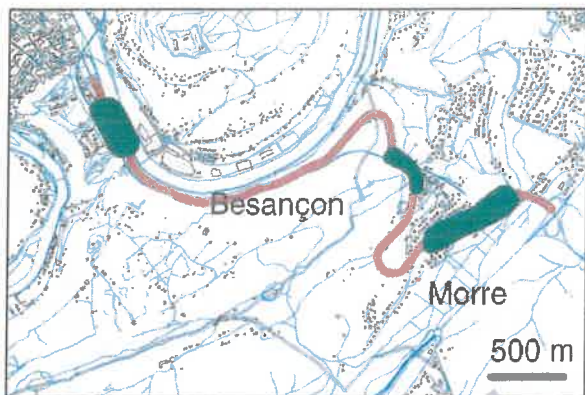
RD461 Morteau



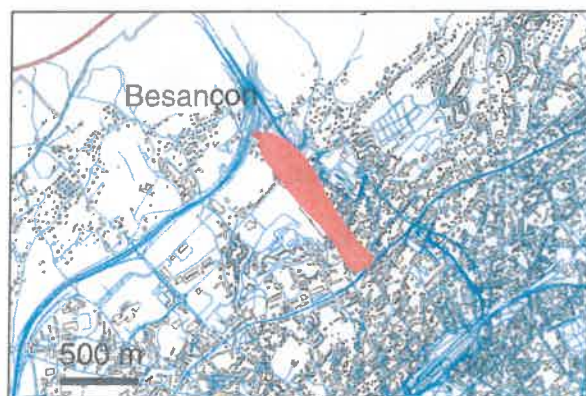
RD463A Voujeaucourt



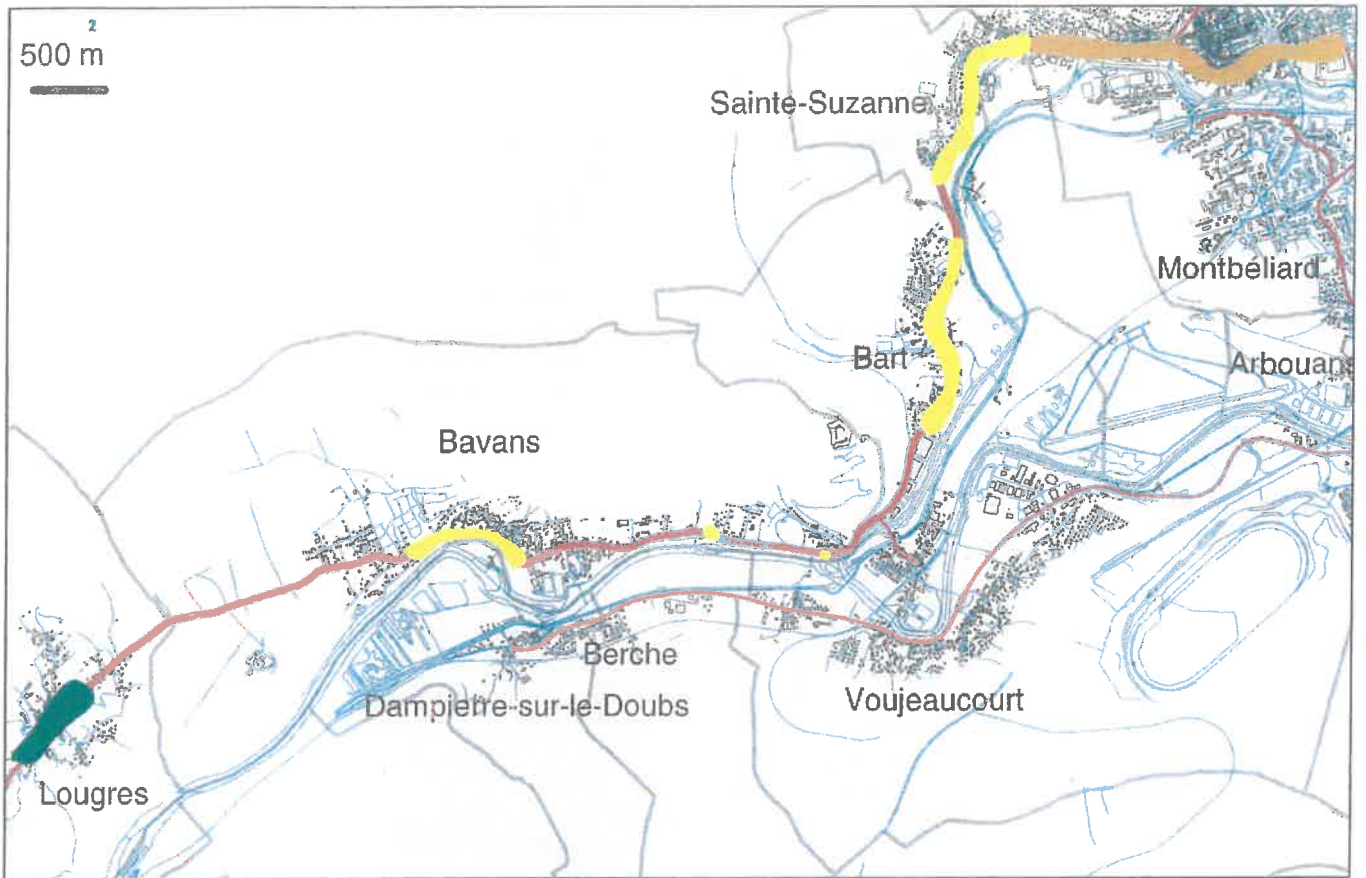
RD571 de Besançon à Morre



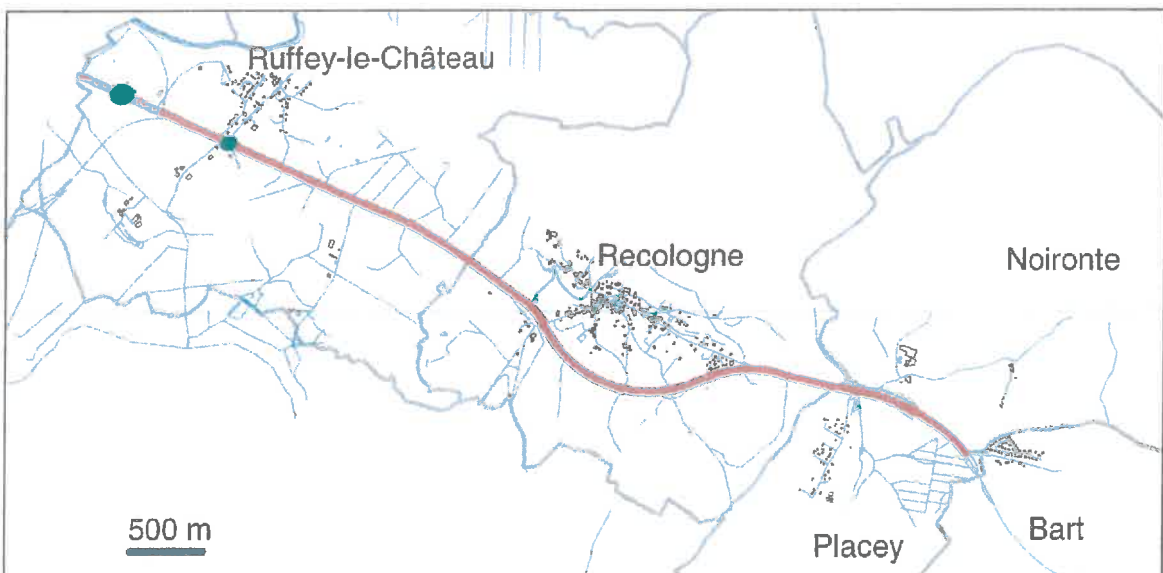
RD572 Besançon



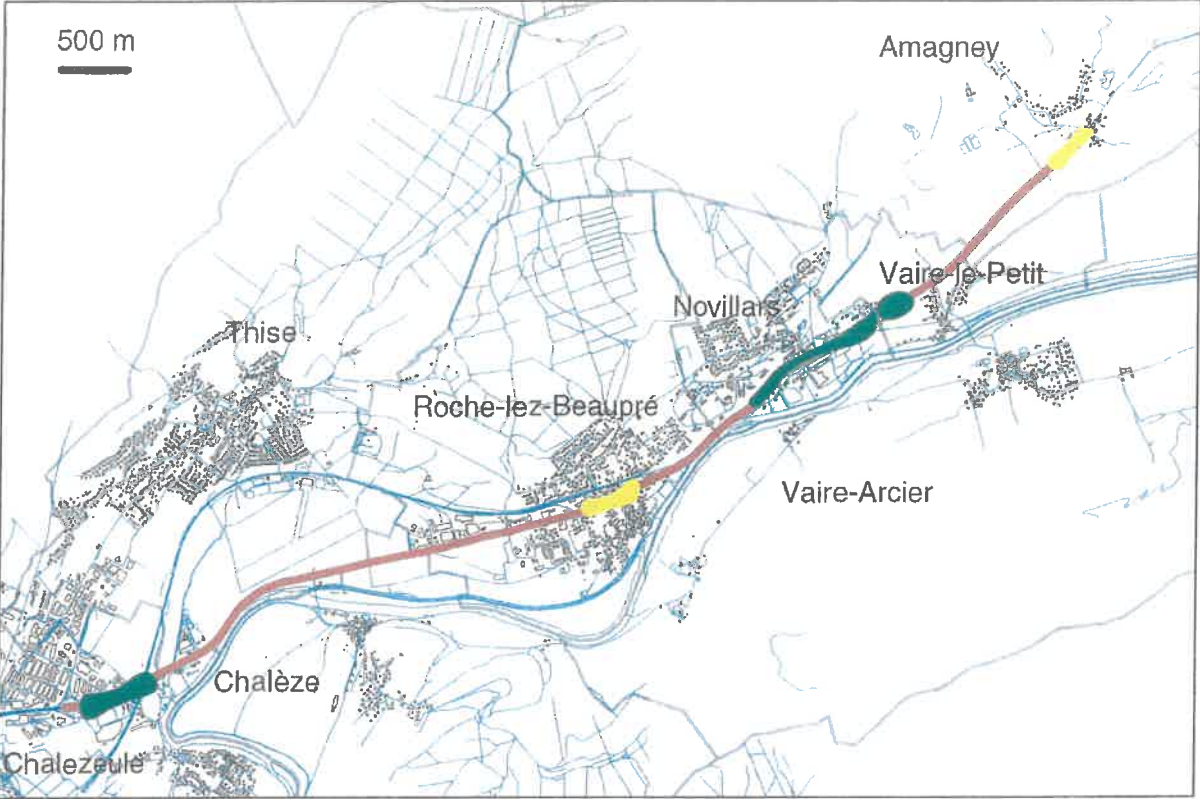
RD663 de Lougres à Montbéliard



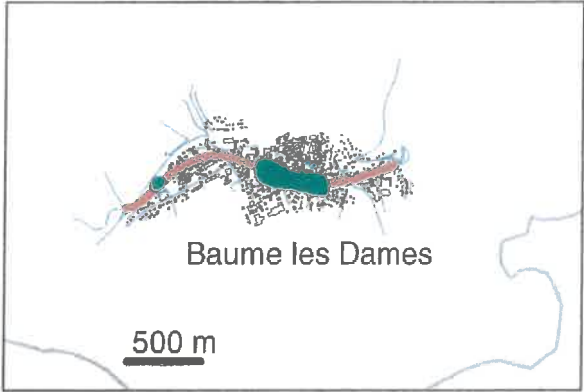
RD67 de Ruffey-le-Château à Noironte



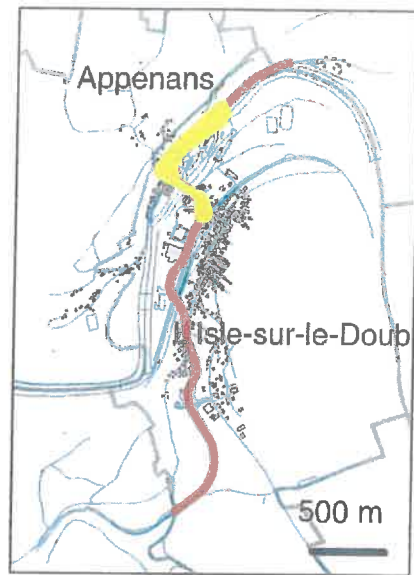
RD683 de Chalezeule à Amagney



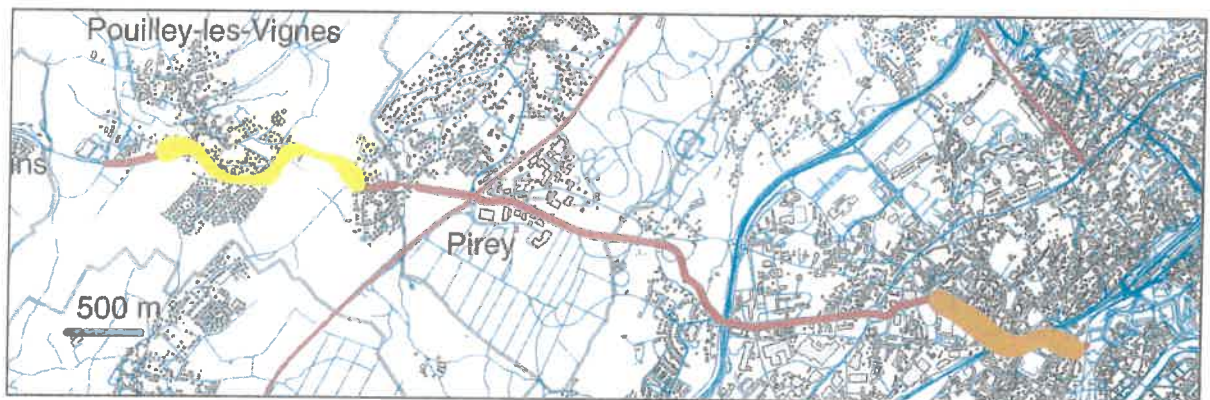
RD683 à Baumes-les-Dames



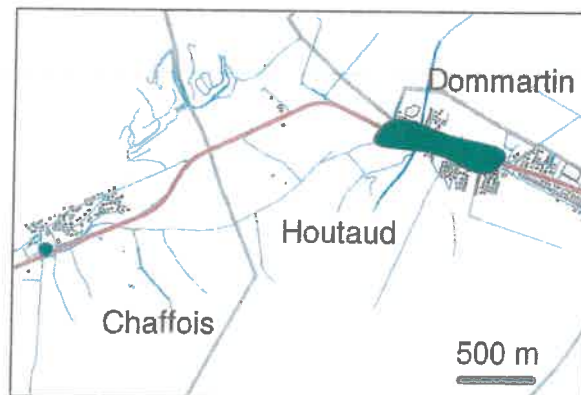
RD683 à L'Isle-sur-le-Doubs



RD70 de Pouilley-les-Vignes à Besançon

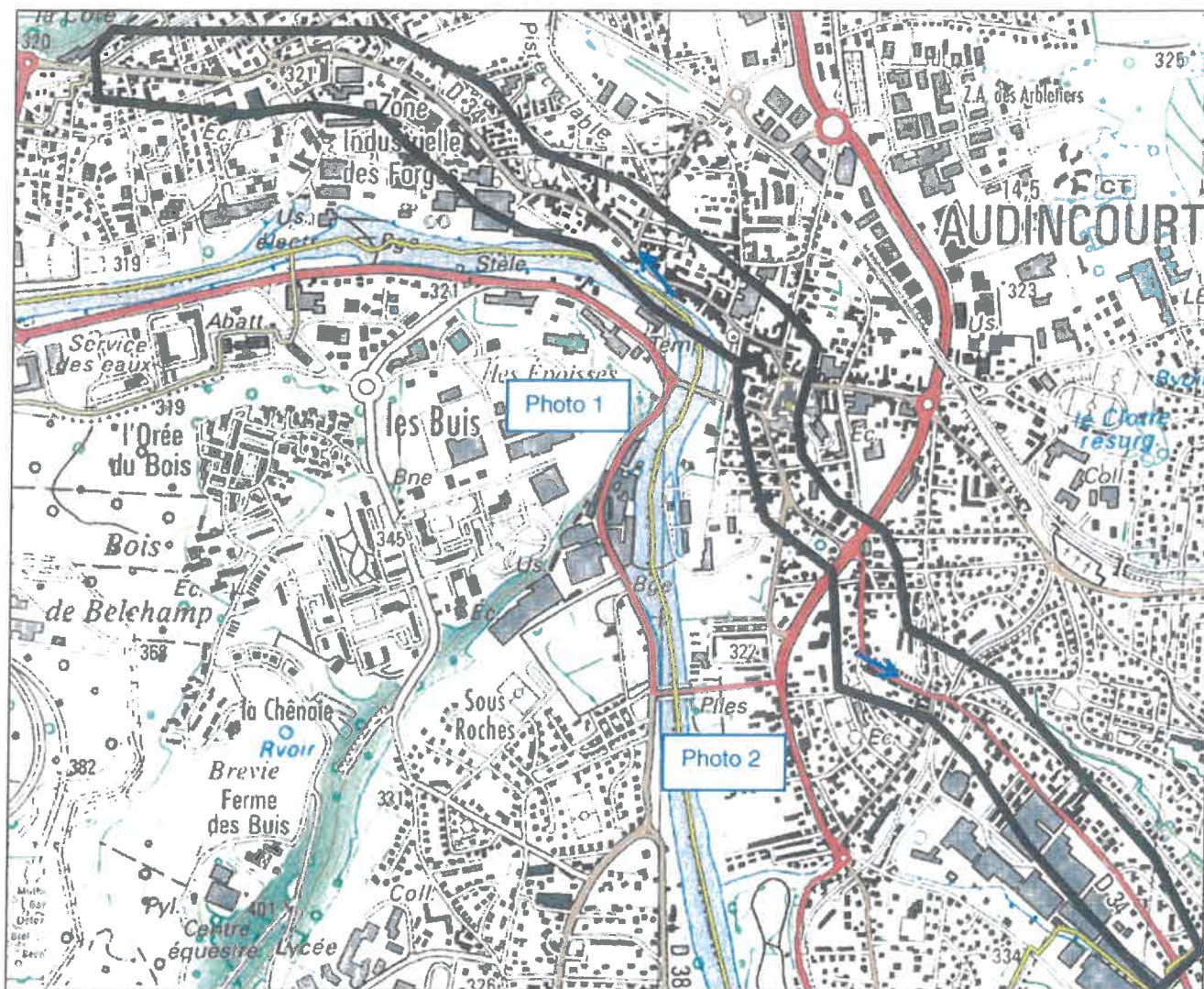


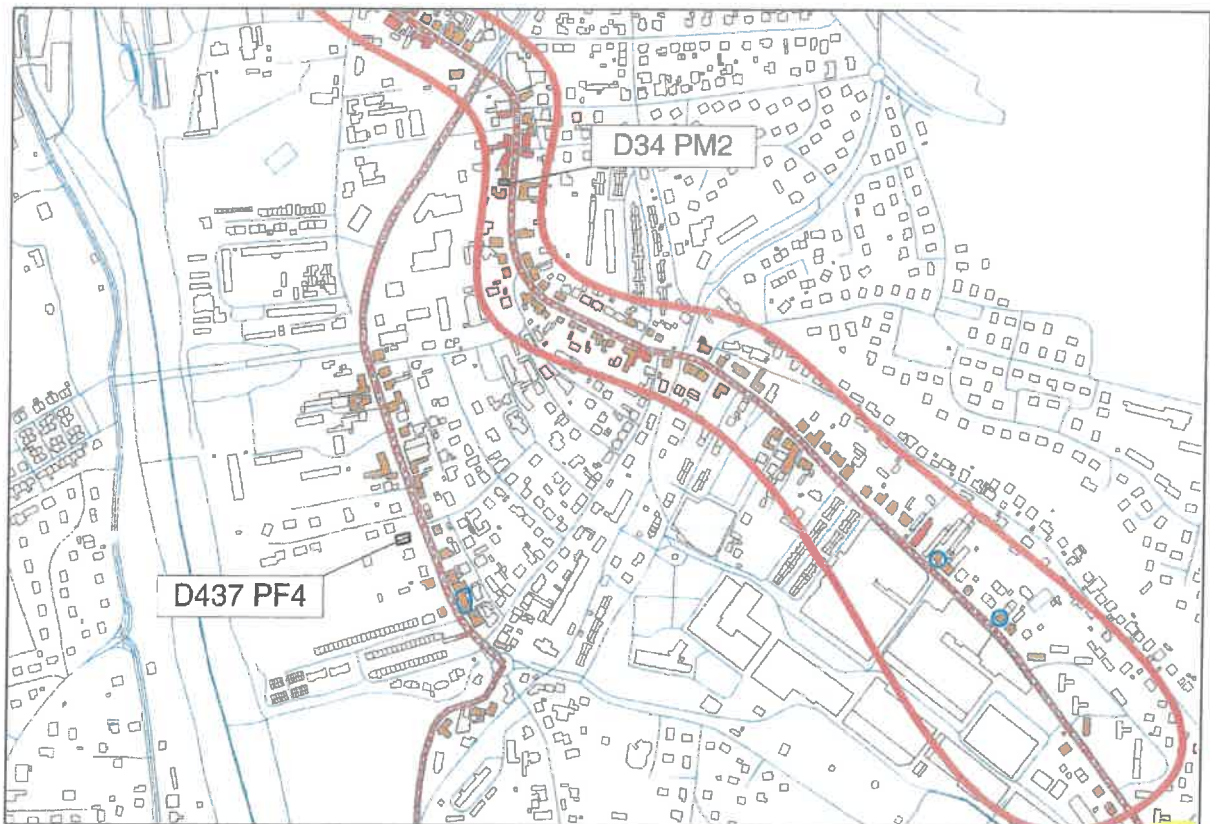
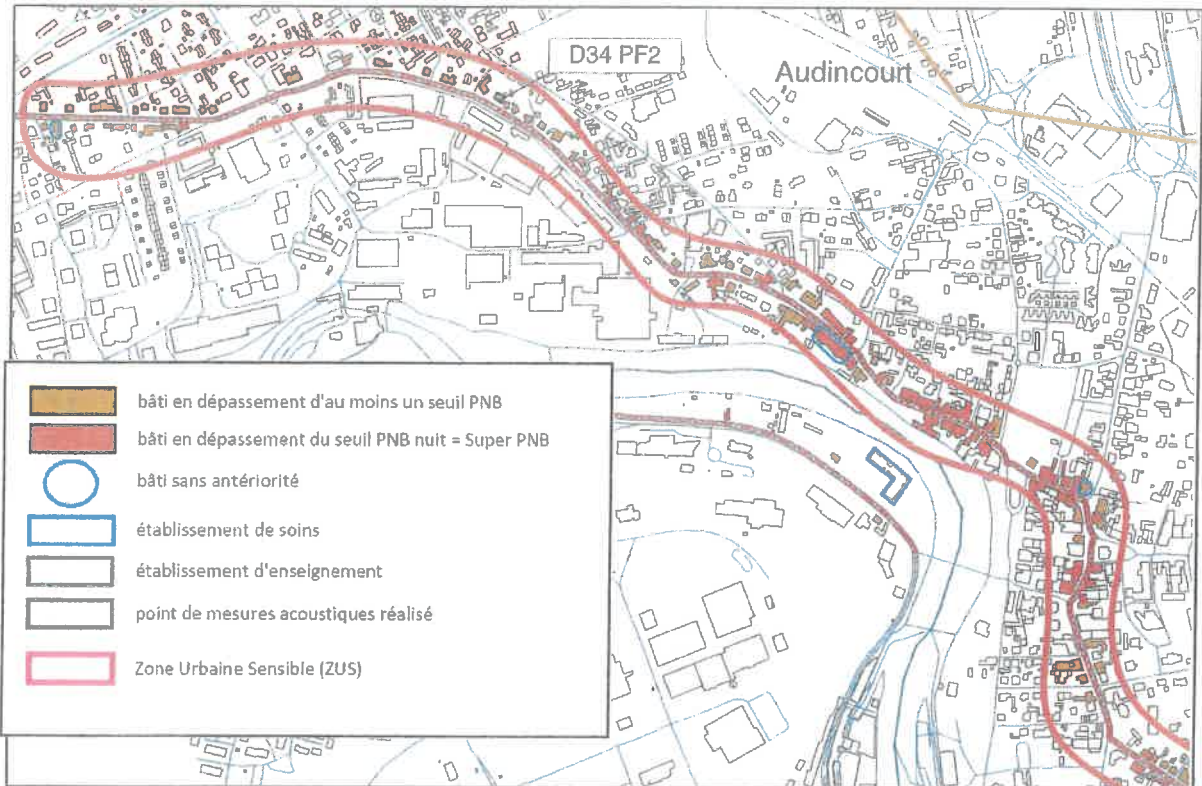
RD72 de Chaffois à Houtaud



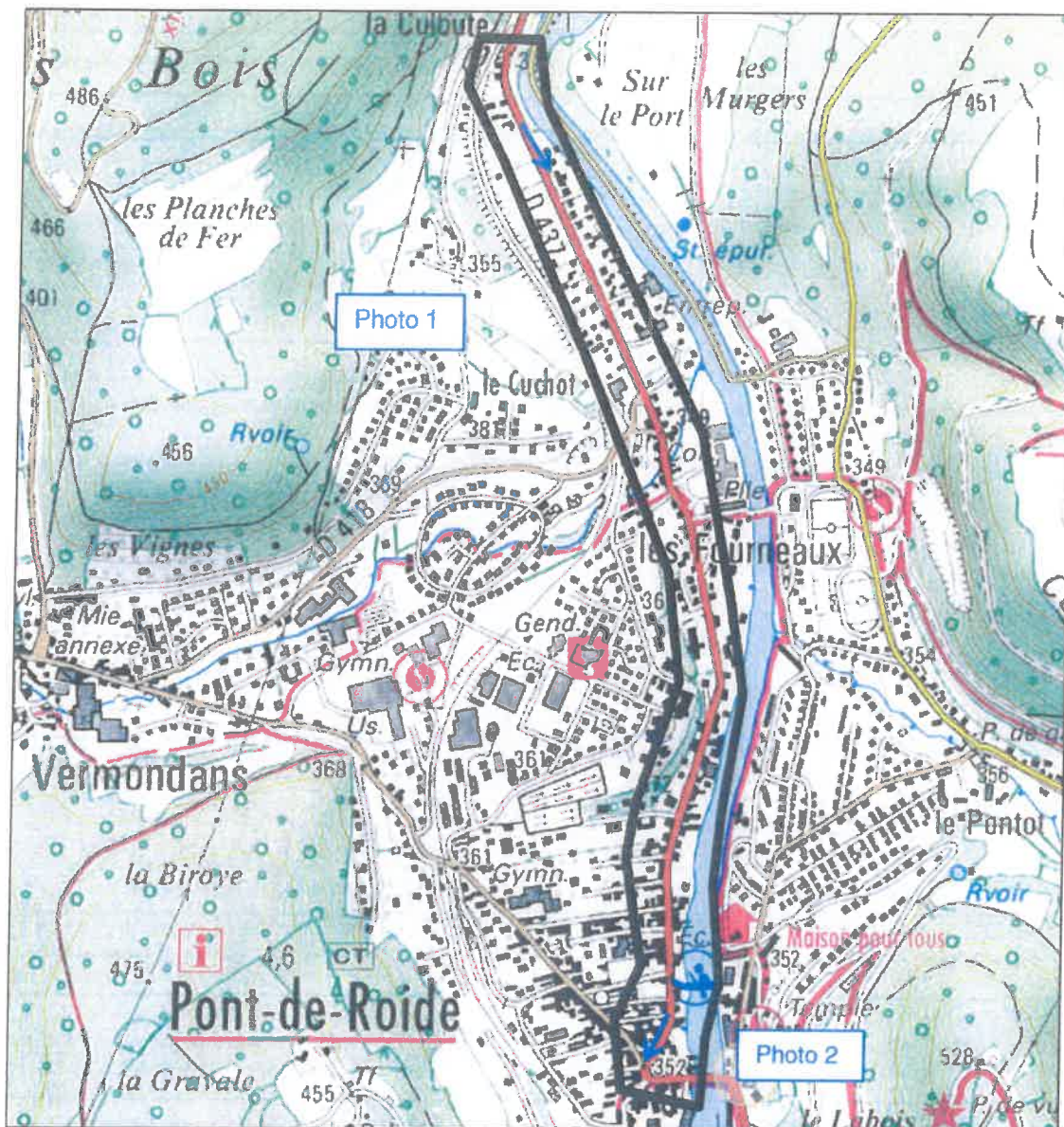
Annexe 4. Présentation des zones de priorité1 (zones rouges)

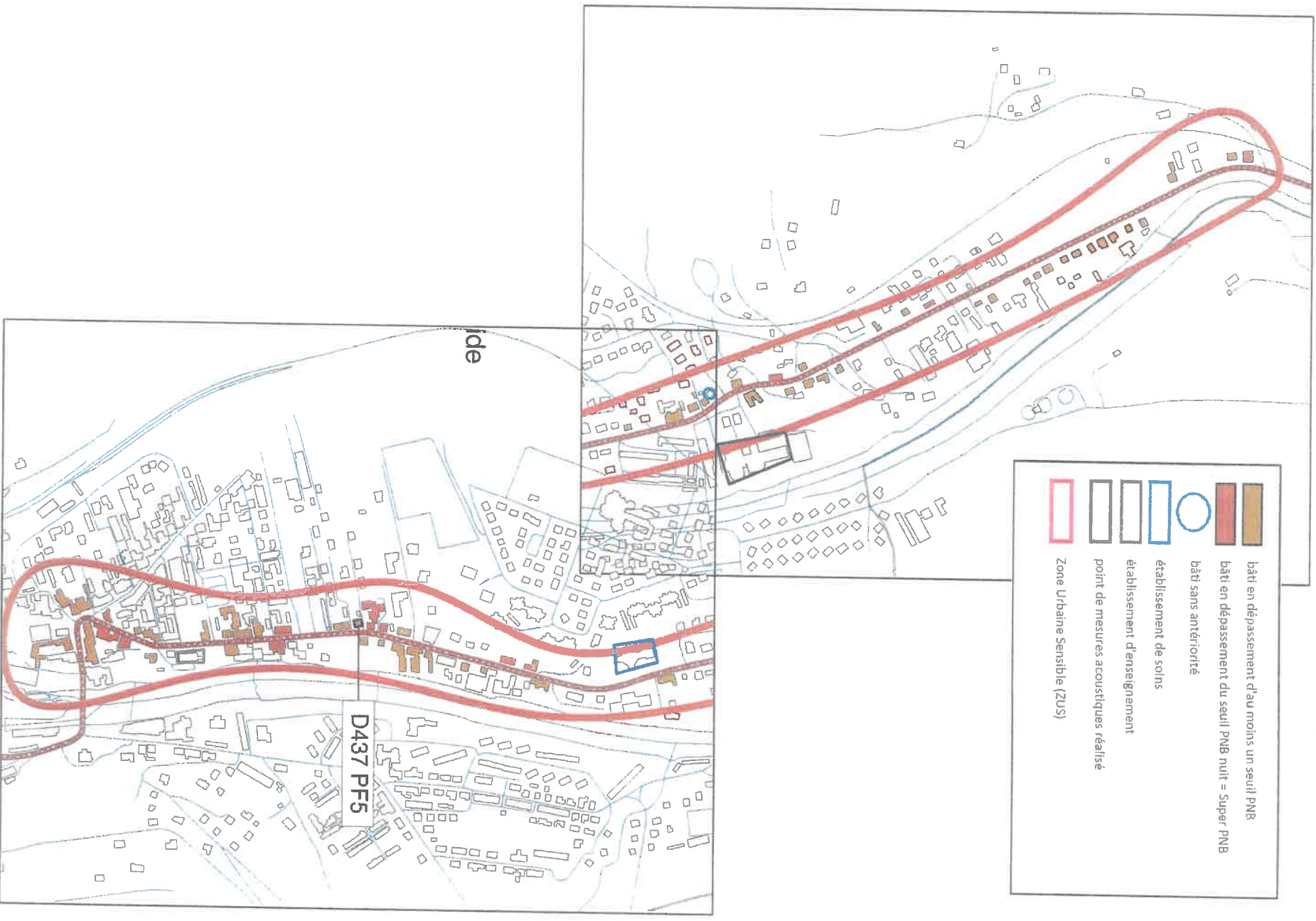
RD34 Audincourt : zone n°6 (périmètre trait noir)












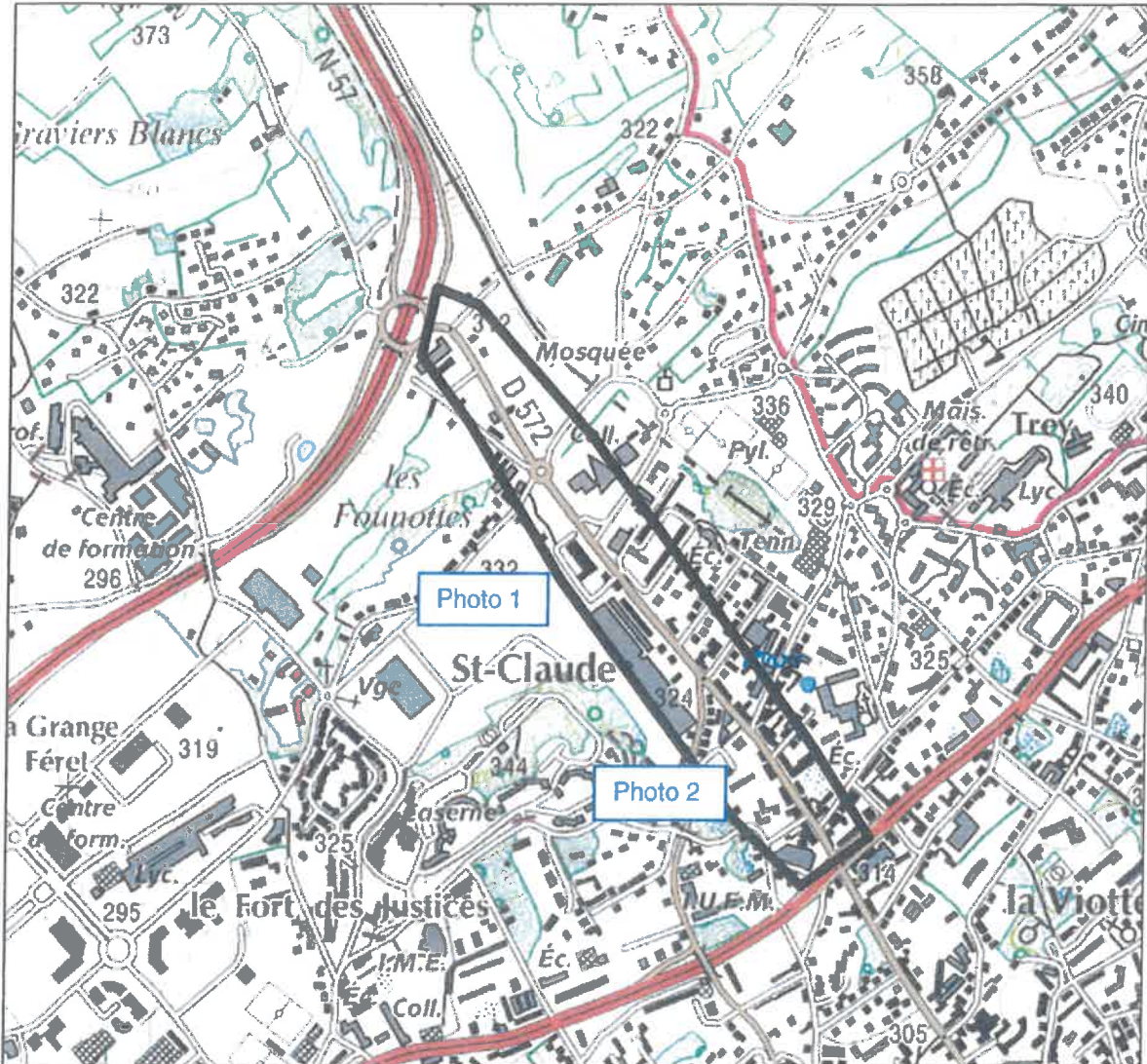
RD437 Pont-de-Roide : zone n°17 (périmètre trait noir)

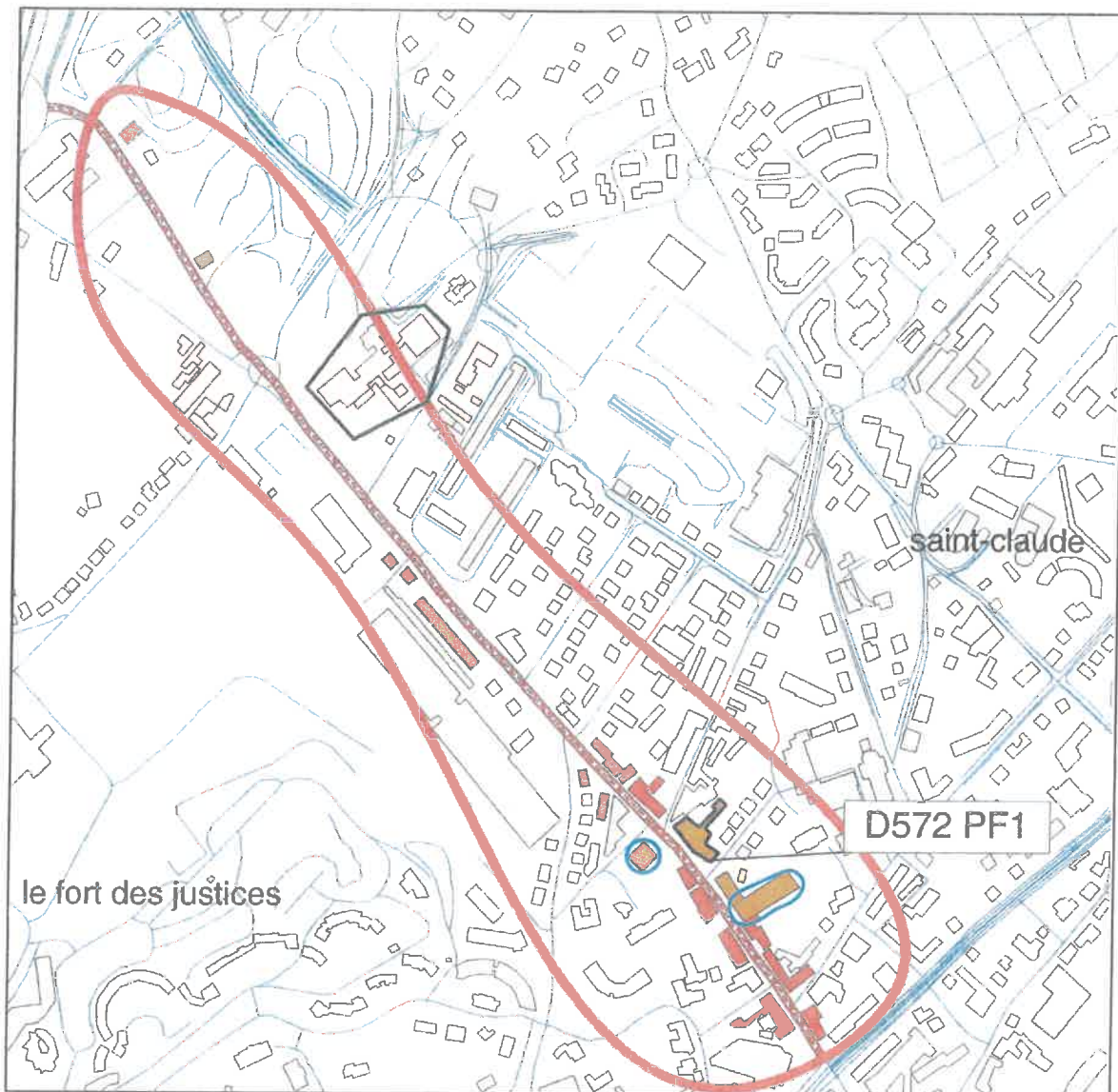




-  bâti en dépassement d'au moins un seuil PNB
-  bâti en dépassement du seuil PNB nuit = Super PNB
-  bâti sans antériorité
-  établissement de soins
-  établissement d'enseignement
-  point de mesures acoustiques réalisé
-  Zone Urbaine Sensible (ZUS)

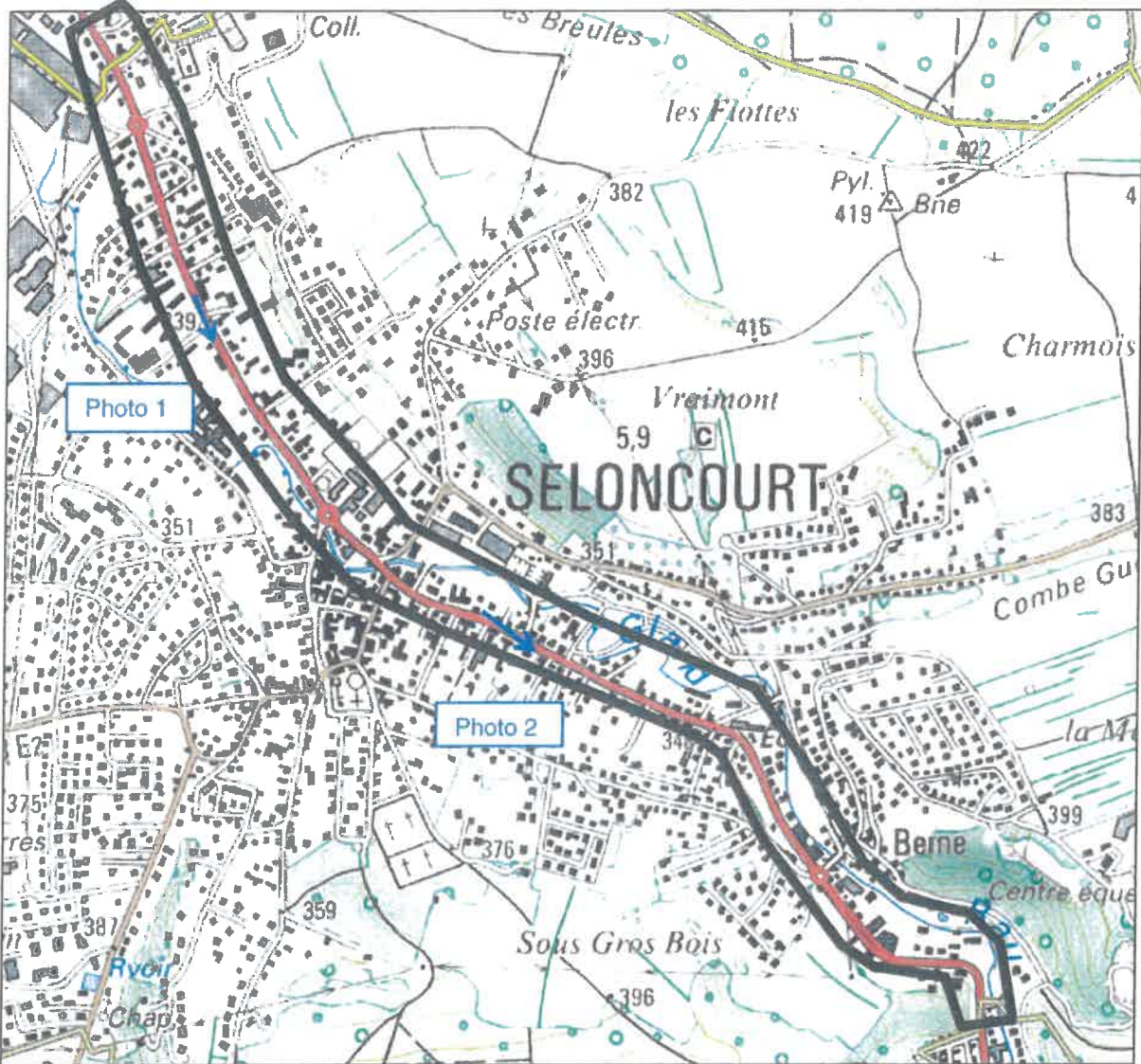
RD572 Besançon : zone n°28 (périmètre trait noir)

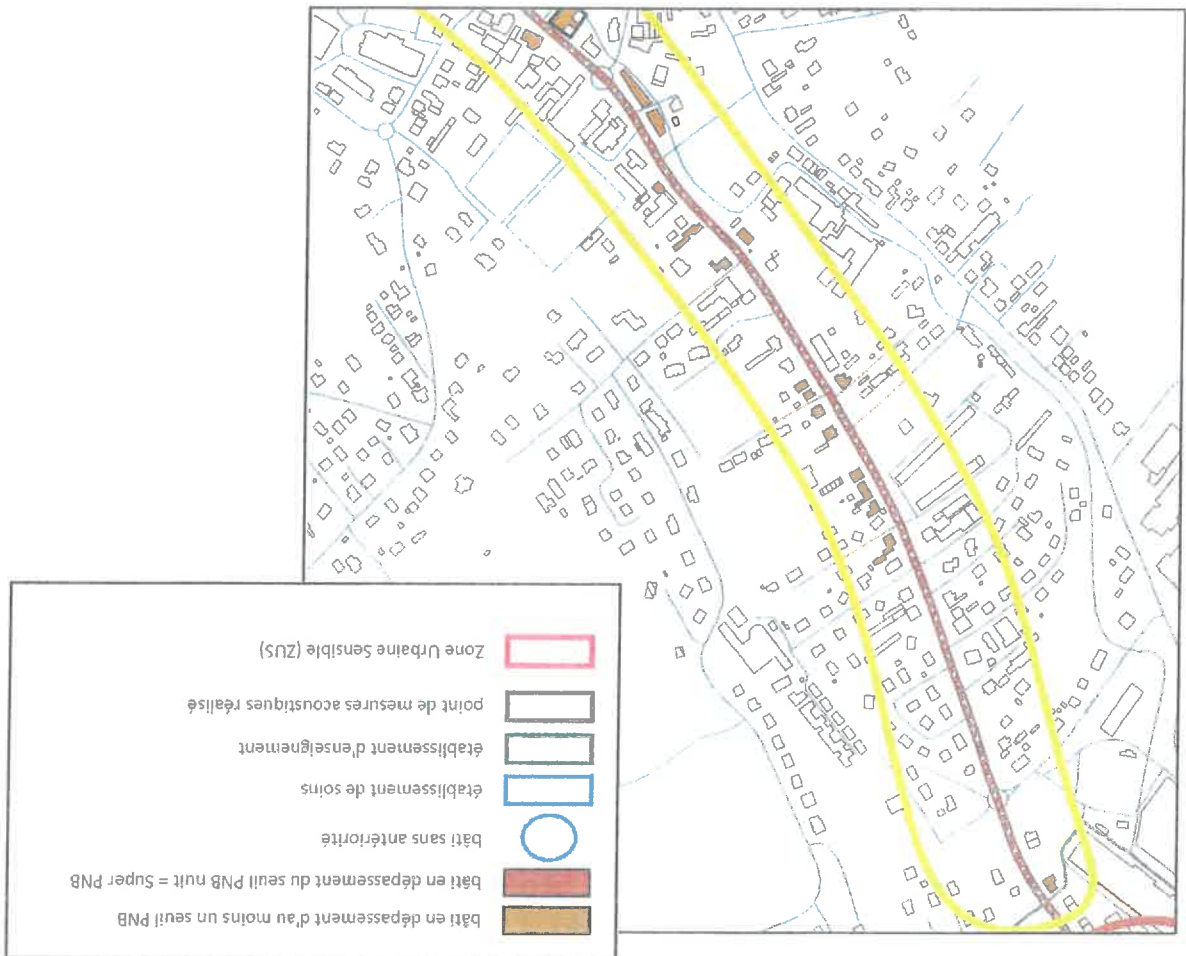
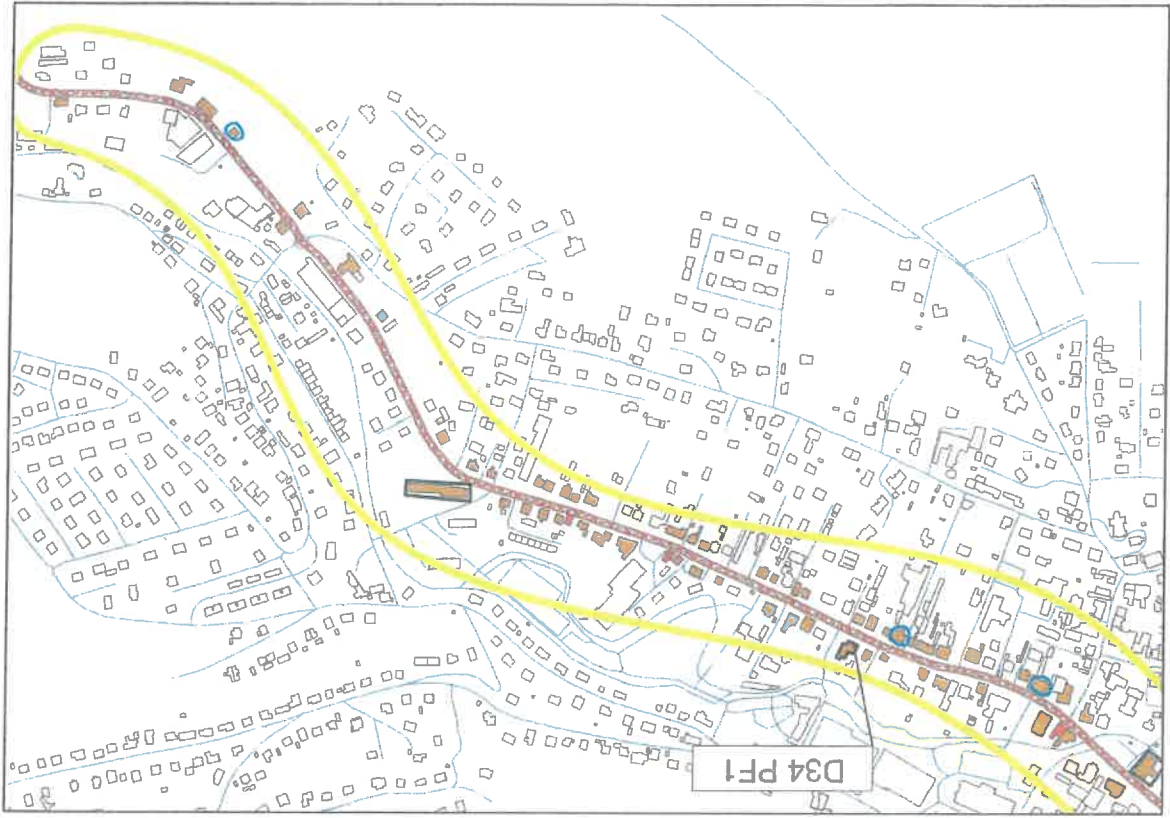




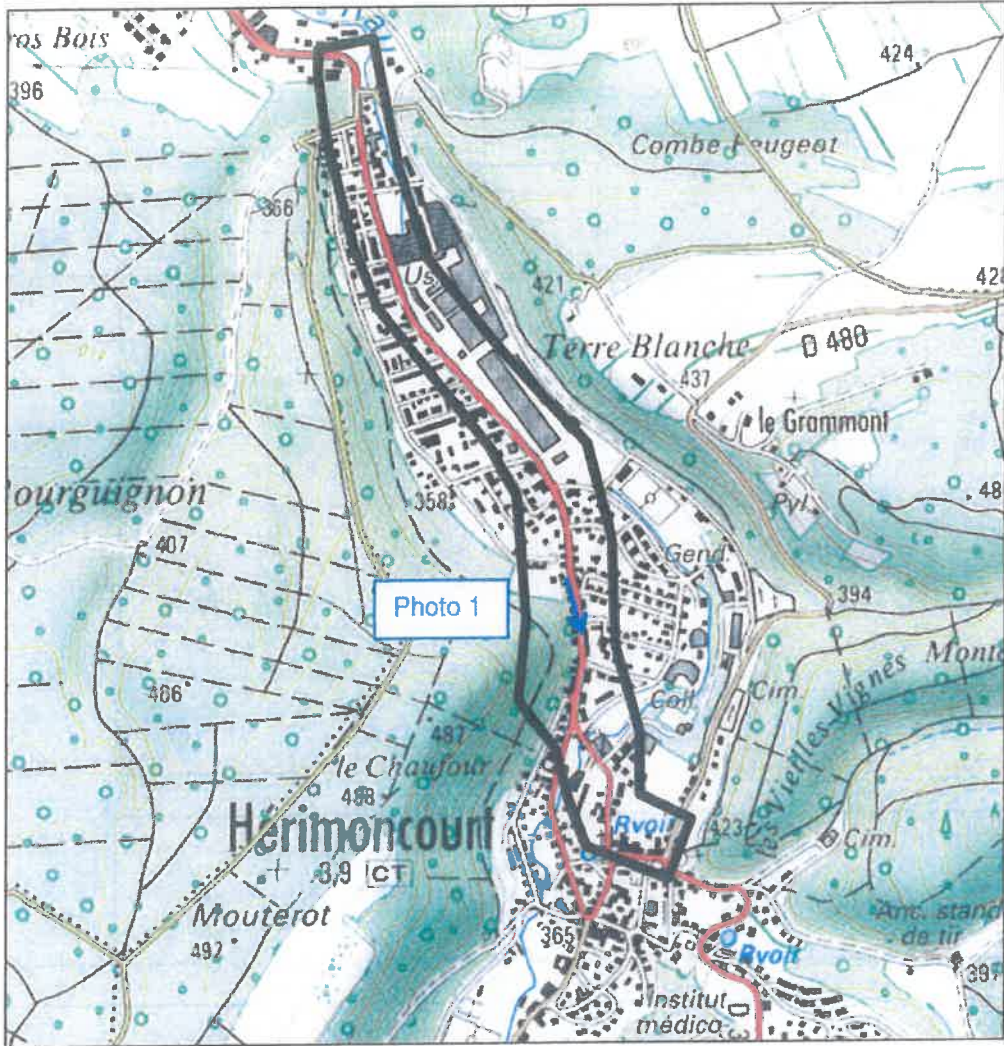
Annexe 5. Présentation des zones de priorité2 (zones orange)

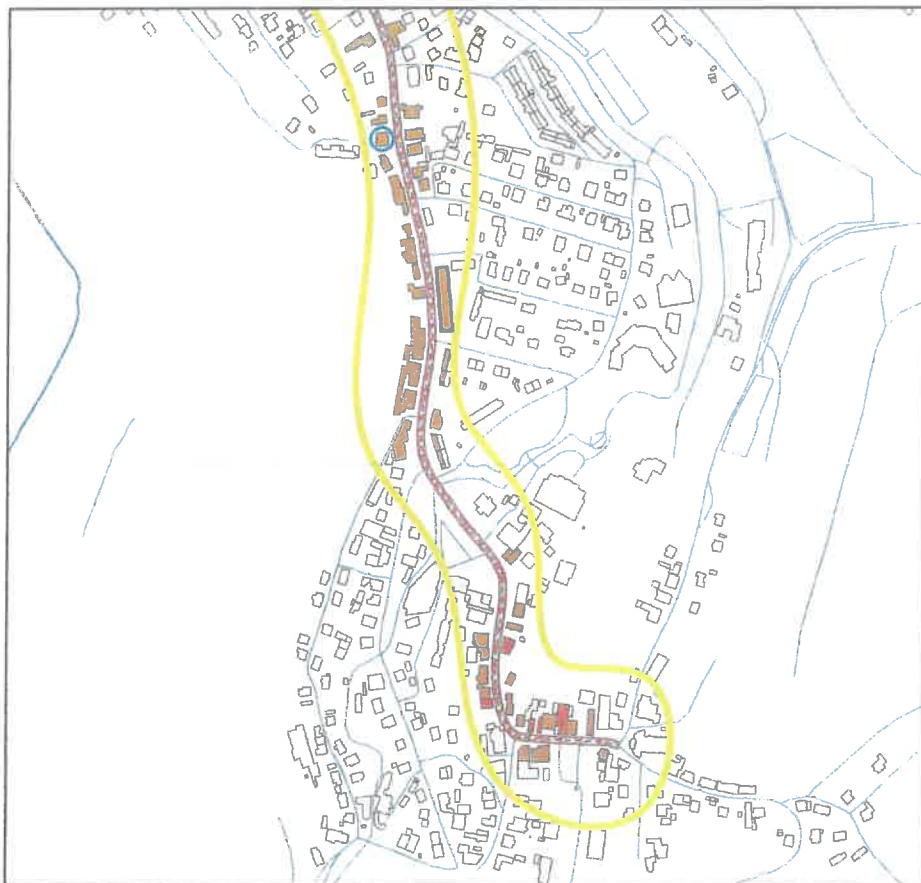
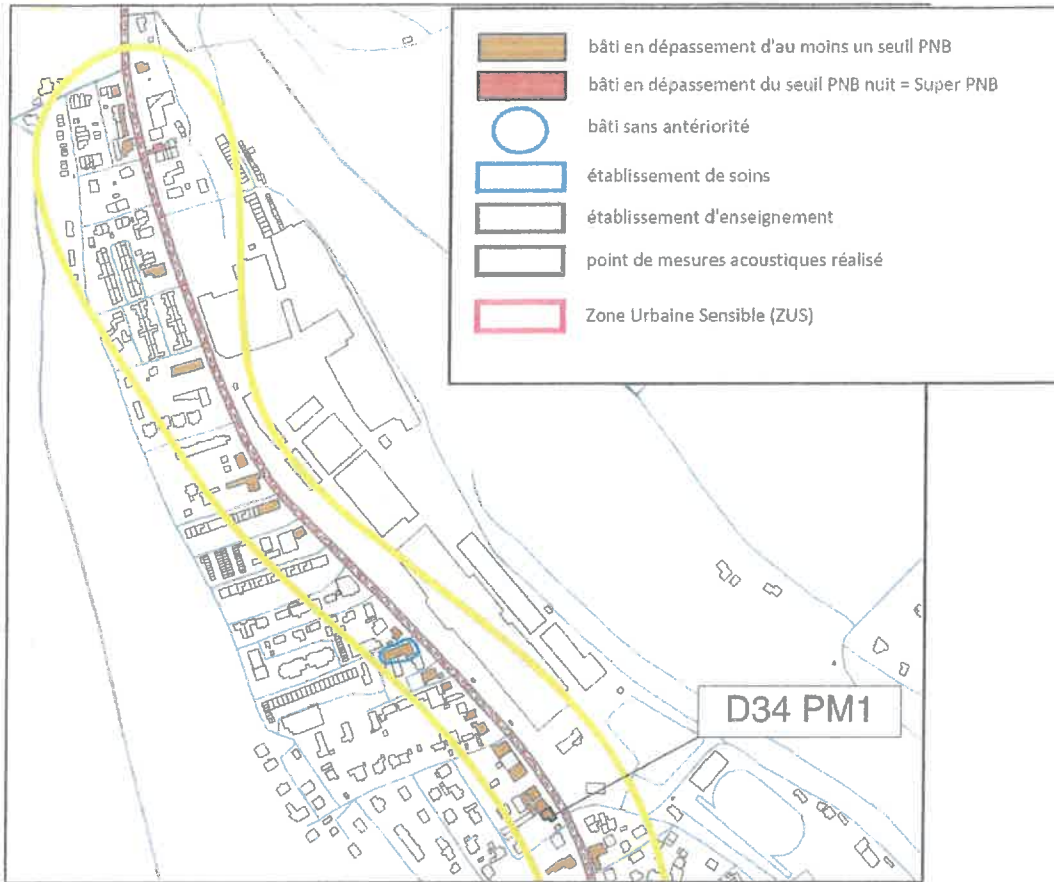
RD34 Seloncourt : zone n°9



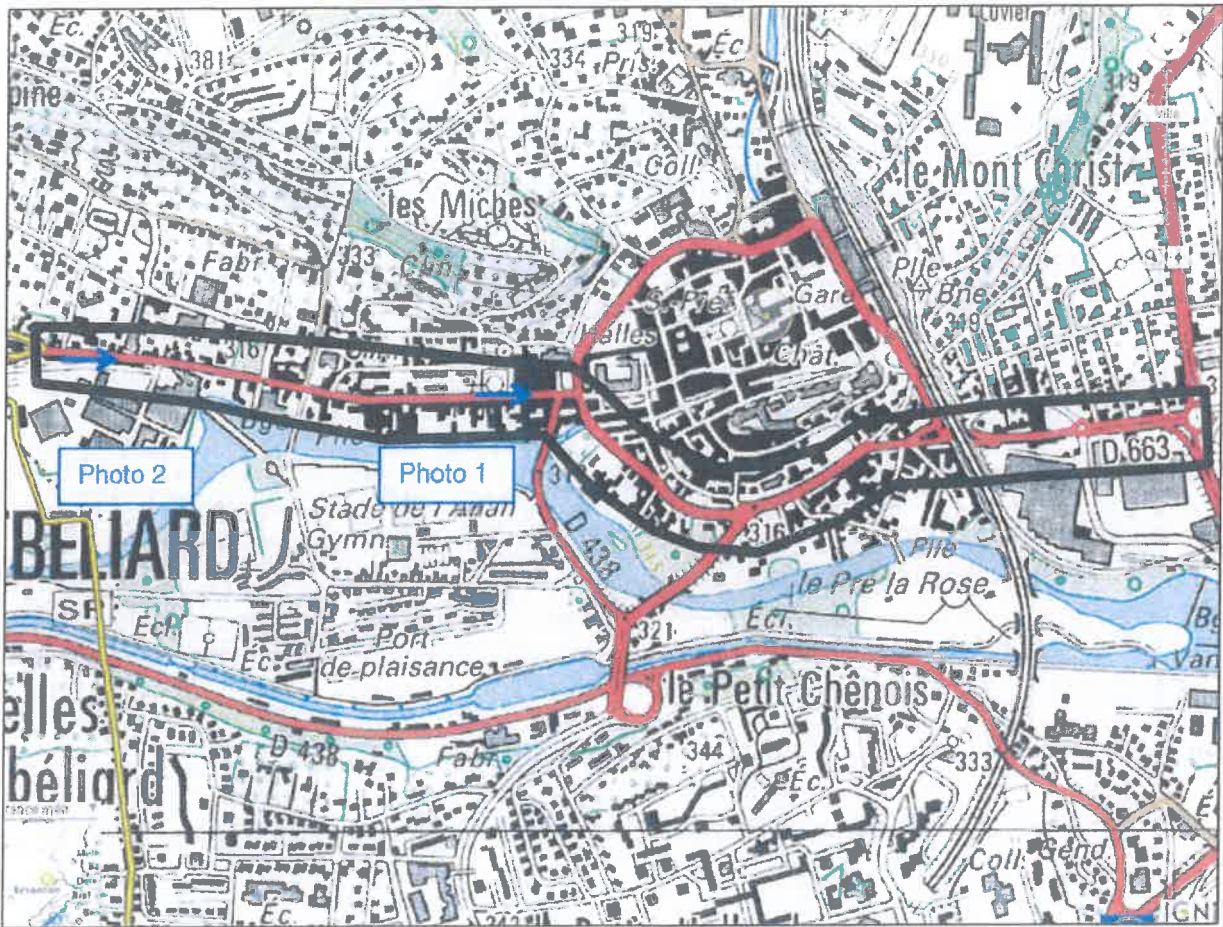


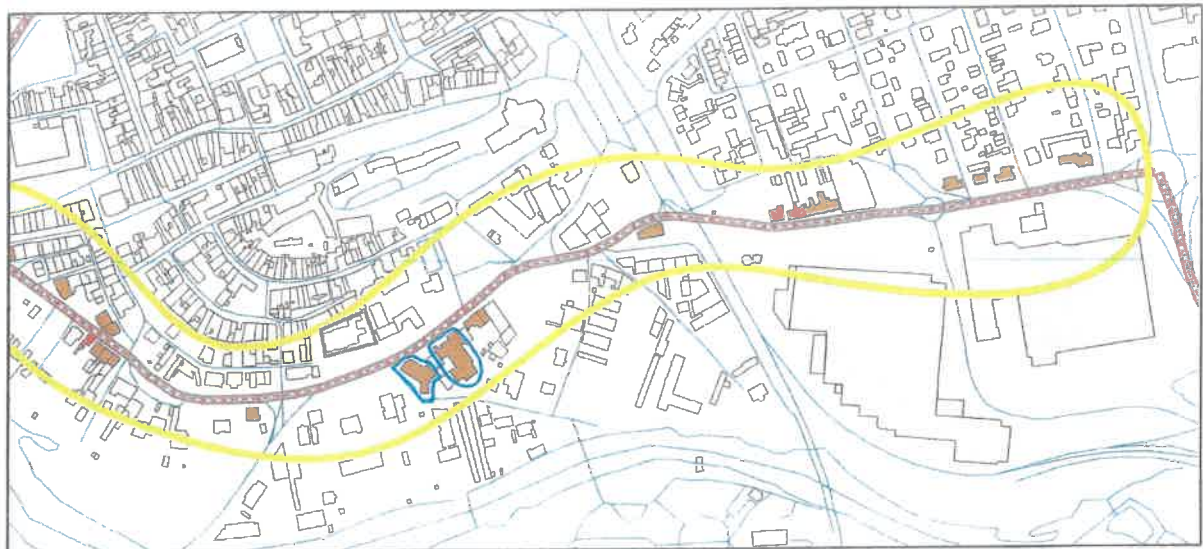
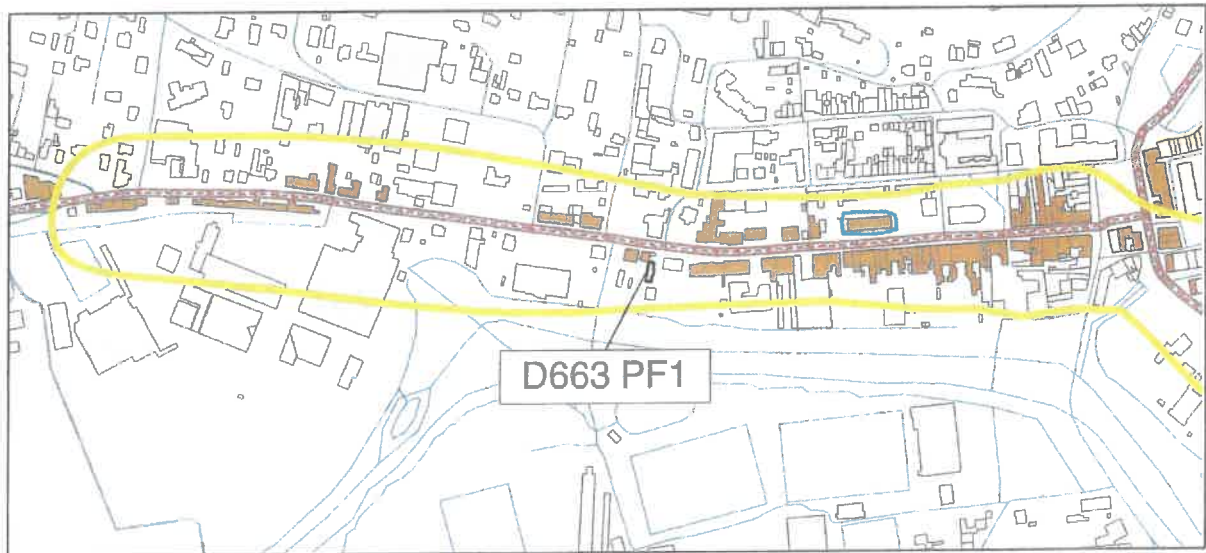
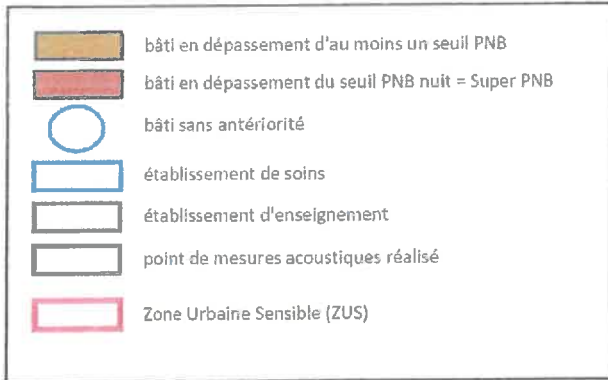
RD34 Hérimoncourt : zone n°7





RD663 Montbéliard : zone n°32





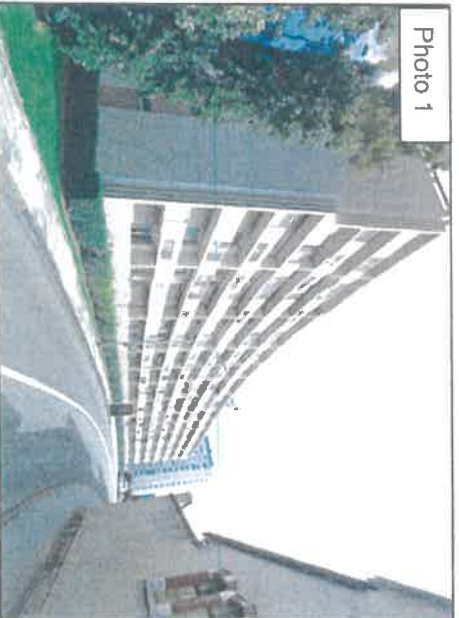
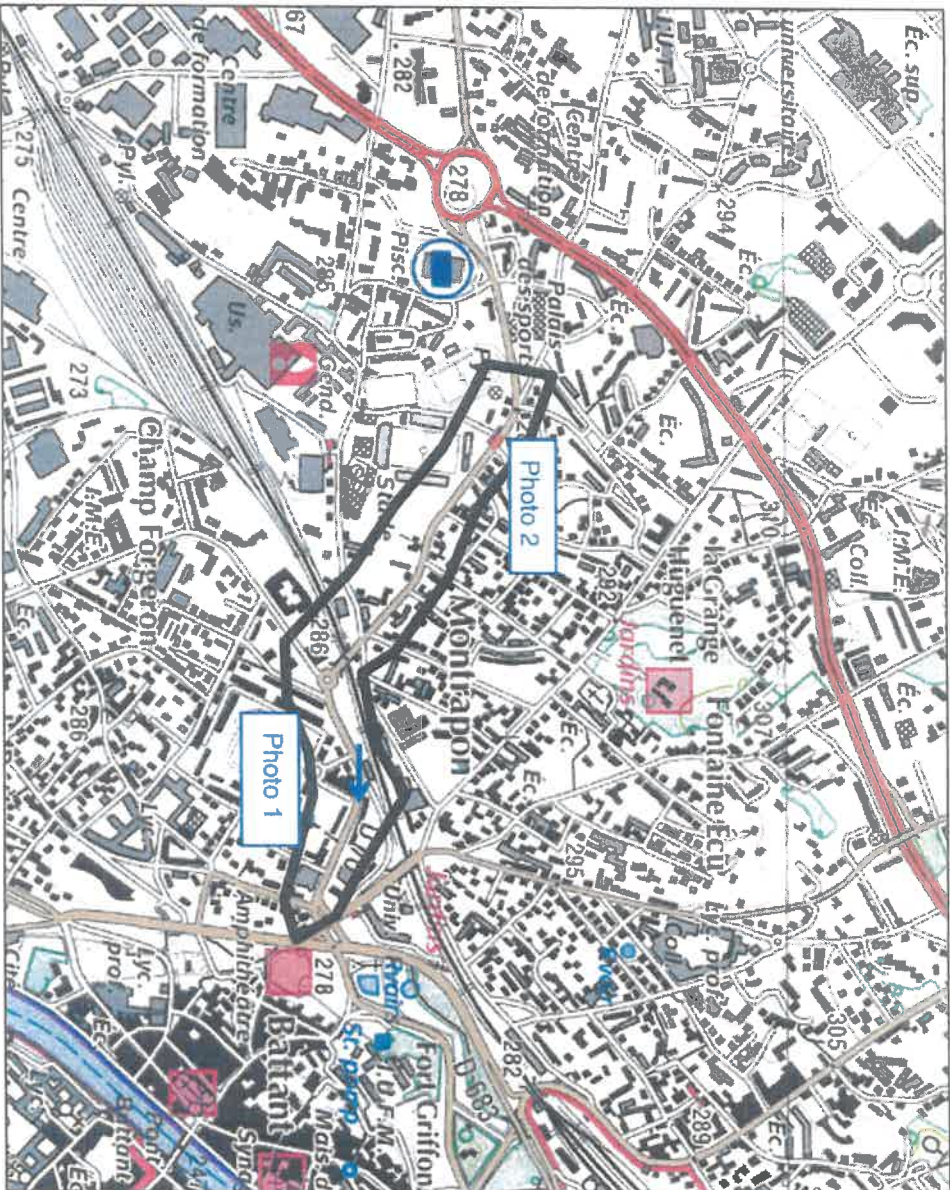


Photo 1



Photo 2

