



**TRIFORM SA**  
POUR L'ENVIRONNEMENT  
FÜR DIE UMWELT

1700 **FRIBOURG**, BD PEROLLES 55, T 026 347 22 77  
1009 **PULLY**, AV. DES COLLEGES 6, T 021 312 07 34  
TRIFORM@TRIFORM.CH, WWW.TRIFORM.CH

*Canton de Fribourg*

*Commune de Villars-sur-Glâne*

## **ÉTUDE DES NUISANCES SONORES**

**MISE EN ZONE « LE CROSET »**



	Version A	Version B	Version C
Nom du document	Rap_LeCroset_ NuisancesSonores		
N° projet	110127.200		
Date	19.05.2014		
Auteur	O. Mercier Ing. dipl. EPF 		
Visa	M. Bapst Biologiste dipl. 		
Collaborateur			
Distribution	Commune de Villars- sur-Glâne (1) Triform SA (1)		
Remarques / Modifications			

## Table des matières

<b>Références</b>	<b>5</b>
<b>1. Introduction</b>	<b>6</b>
<b>2. Bases d'évaluation</b>	<b>7</b>
2.1 Bases légales	7
2.2 Méthode d'établissement des niveaux sonores	8
<b>3. Situation actuelle des niveaux sonores</b>	<b>9</b>
3.1 Bruit ferroviaire	9
3.2 Bruit routier	10
<b>4. Étude des mesures de protection</b>	<b>11</b>
4.1 Bruit ferroviaire	11
4.2 Bruit routier – route cantonale	11
4.3 Bruit routier – autoroute	11
<b>5. Nuisances sonores avec les mesures de protection</b>	<b>13</b>
5.1 Variante 1 – Bâtiments protecteurs	13
5.2 Variante 2 – Paroi le long de l'autoroute	14
5.3 Variante 3 – Bâtiment protecteur et paroi le long de l'autoroute	15
<b>6. Synthèse des mesures de protection et de planification</b>	<b>16</b>
6.1 Variante 1 – Bâtiments protecteurs	16
6.2 Variante 2 – Paroi le long de l'autoroute	17
6.3 Variante 3 – Bâtiment protecteur et paroi le long de l'autoroute	19
6.4 Situation actuelle	20
<b>7. Conclusion</b>	<b>22</b>



## Liste des figures

Figure 1:	Plan de situation	6
Figure 2:	Bruit ferroviaire – Nuisances actuelles	9
Figure 3:	Bruit routier – Nuisances actuelles	10
Figure 4:	Bruit routier – Variante 1	13
Figure 5:	Bruit routier – Variante 2	14
Figure 6:	Bruit routier – Variante 3	15
Figure 7:	Mesures – Variante 1	16
Figure 8:	Mesures – Variante 2	18
Figure 9:	Mesures – Variante 3	19
Figure 10:	Mesures – Situation actuelle	21

## Annexes

Annexe 1	Bruit ferroviaire – Nuisances actuelles
Annexe 2	Bruit routier – Nuisances actuelles
Annexe 3	Bruit routier – Nuisances – Variante 1
Annexe 4	Bruit routier – Nuisances – Variante 2
Annexe 5	Bruit routier – Nuisances – Variante 3
Annexe 6	Mesures de protection et de planification – Variante 1
Annexe 7	Mesures de protection et de planification – Variante 2
Annexe 8	Mesures de protection et de planification – Variante 3
Annexe 9	Mesures de protection et de planification – Situation actuelle

## Références

### Installation

- Parcelles 3073 et 4284 de la commune de Villars-sur-Glâne

### Situation

- 574'700 / 582'250

### Bases

- [1] Loi fédérale sur la protection de l'environnement du 7 octobre 1983 (RS 814.01; LPE)
- [2] Ordonnance du 15 décembre 1986 sur la protection contre le bruit (RS 814.41 ; OPB)
- [3] Étude environnementale – Mise en zone « Le Croset » - Définition des contraintes environnementales. Triform SA. 13.01.2011
- [4] PCAM 17'076 – Commune de Villars-sur-Glâne – Routes de Matran / Condoz / Payerne - Données de référence. SPC. 05.09.2011

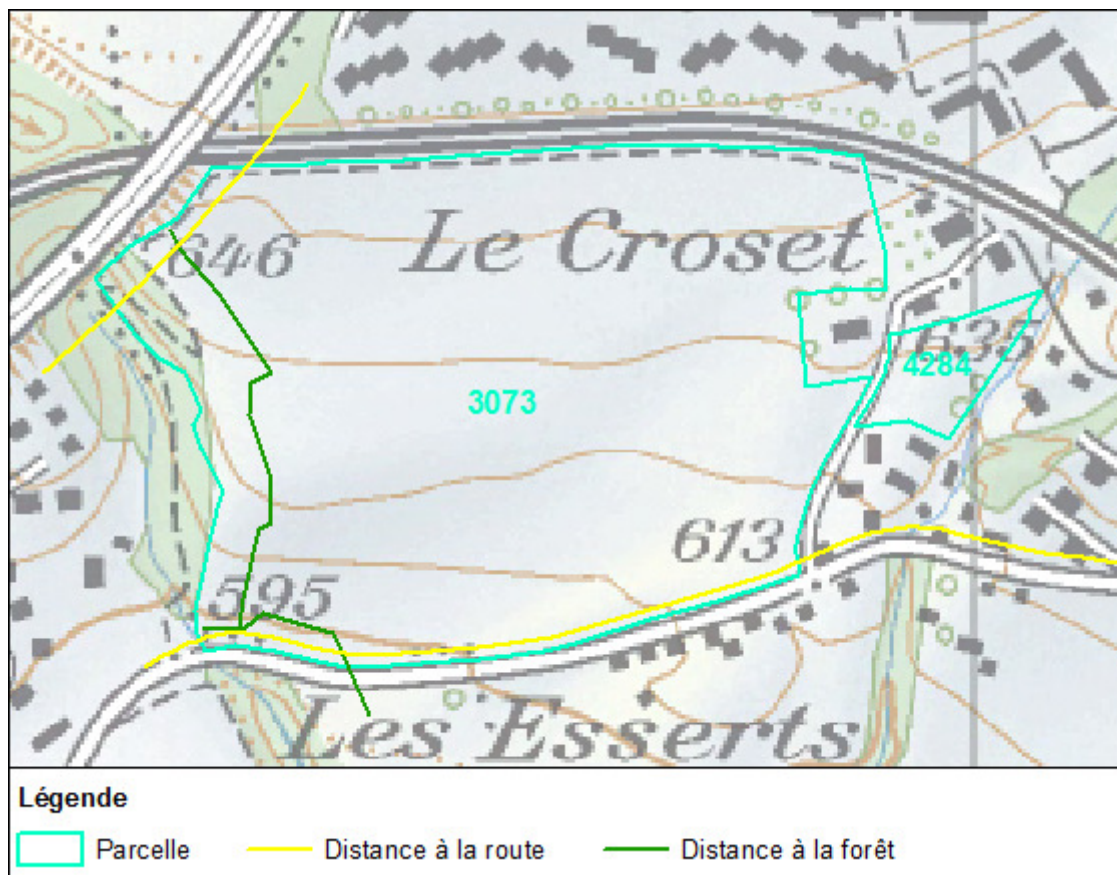
### Travaux exécutés

- Rassemblement des données de base
- Modèle de calcul 3-D
- Calcul et évaluation des immissions
- Étude des mesures de protection contre le bruit
- Rapport

## 1. Introduction

La commune de Villars-sur-Glâne projette de mettre en zone de nouvelles parcelles (art. 3073 et 4284) au lieu-dit « Le Croset ». La nouvelle affectation prévue comporte essentiellement de l'habitation avec des activités.

**Figure 1: Plan de situation**



Lors de la définition des contraintes environnementales, la problématique des nuisances sonores a été identifiée comme un aspect majeur. C'est pourquoi, l'établissement d'une étude détaillée, objet du présent rapport, a été jugée nécessaire.

En termes de protection contre le bruit, les éléments suivants sont déterminants :

- Au nord la voie de chemin de fer
- Au sud la route cantonale Fribourg-Romont
- Au nord-ouest la route nationale A12



## 2. Bases d'évaluation

### 2.1 Bases légales

L'OPB (ordonnance sur la protection contre le bruit) fixe les exigences à respecter. Pour une nouvelle mise en zone, l'art. 29 est applicable :

*« Les nouvelles zones à bâtir destinées à des bâtiments comprenant des locaux à usage sensible au bruit, et les nouvelles zones non constructibles qui requièrent une protection accrue contre le bruit, ne peuvent être délimitées qu'en des secteurs où les immissions de bruit ne dépassent pas les valeurs de planification ou en des secteurs dans lesquels des mesures de planification, d'aménagement ou de construction permettent de respecter ces valeurs. »*

Dans le cadre d'une mise en zone, selon la pratique cantonale, le respect des VP (valeurs de planification) doit prioritairement être atteint à l'aide de mesures à la source ou sur le chemin de propagation. L'objectif est d'assurer une qualité sonore tant à l'intérieur qu'à l'extérieur des bâtiments. La définition de mesures organisationnelles et architecturales (orientation des bâtiments, façades sans fenêtre sensible, etc.) reste possible, mais doit être validée préalablement.

Le périmètre étudié est soumis à deux types de bruit selon OPB : du bruit routier et du bruit ferroviaire. Chacun de ces types de bruit doit respecter les exigences de l'art. 29 indépendamment. La somme des types de bruit n'est pas considérée. Les valeurs limites applicables sont définies à l'annexe 3 OPB pour le bruit routier et à l'annexe 4 OPB pour le bruit ferroviaire. Elles sont identiques pour les deux types de bruit :

**Tableau 1: Valeurs de planification selon annexe 3 et 4 OPB**

DS	Valeur de planification en dBA	
	Jour	Nuit
I	50	40
II	55	45
III	60	50
IV	65	55

S'agissant d'une nouvelle mise en zone, le DS (degré de sensibilité) applicable n'est pas encore connu. Sa définition doit donc suivre les règles de l'art. 43 OPB. Pour une zone essentiellement présentant un mélange d'habitation et d'activités, un DS III est applicable.

Relevons que pour les locaux présentant une affectation de type exploitation (commerce, bureau, etc.), les valeurs du tableau 1 sont augmentées de 5 dBA pour les DS I, II et III (art. 42 OPB).

Au niveau des mesures de protection, le service des constructions et de l'aménagement (SeCA) pose quelques conditions. Les parois antibruit ne devraient pas dépasser une hauteur d'homme (1.80 m). Au-delà, le service n'entre, à priori, pas en matière. Dans tous les cas, l'intégration paysagère et topographique des ouvrages de protection doit être discutée avec le SeCA et préavisée par ce dernier.

## 2.2 Méthode d'établissement des niveaux sonores

Les niveaux sonores ont été déterminés à l'aide d'une simulation informatique réalisée par le logiciel CADNA. Pour la modélisation, les données et hypothèses suivantes ont été considérées :

- Le modèle de terrain à proximité de l'autoroute est celui fourni par le SAR pour l'évaluation des immissions de cet objet sur les communes de Matran et Villars-sur-Glâne.
- Hors secteur autoroutier, le terrain a été modélisé à l'aide de courbes de niveau équidistantes de 1m issues du MNT-MO maille 1m.
- La situation des bâtiments et routes est issue de la mensuration officielle.
- Les bâtiments ont été modélisés comme des boîtes (toit plat pour tous les objets). Leur hauteur est issue du MNS-MO, maille 1m. Elle est donnée par la moyenne des hauteurs du MNS à l'intérieur de l'emprise du bâtiment.
- Le trafic de la route cantonale se base sur le trafic et les données de référence y relatives transmis pour l'étude d'assainissement au bruit routier [4] : TJM 2010 de 7'200 véhicules jours, augmentation annuelle de 1.5 %. Il en résulte une charge journalière pour 2015 de 7'800 véhicules/jour. Ce même document indique la part de véhicules bruyants à considérer, soit 9% le jour et 7% la nuit.
- Le trafic autoroutier est celui considéré pour les études du réaménagement de la sortie autoroutière de Matran (validé par l'OFROU). La charge journalière retenue pour 2015 est de 33'500 véhicules/jour avec un taux de véhicules bruyants de 8.2% le jour et 8.8% la nuit.
- Les émissions de la route ont été calculés à l'aide du modèle StL86 +. Pour le calcul de la propagation, les routines et exigences de la norme ISO-9613 ont été considérées.
- Les émissions des voies ferroviaires se basent sur le document « Emissionsplan 2015 » état 2010 publié par les CFF.
- Un seul ordre de réflexion a été considéré.

Pour les deux sources de bruit, l'état déterminant (avec les nuisances les plus importantes) est la nuit. Toutes les discussions et analyses présentées ci-après se rapportent donc à la période nocturne.

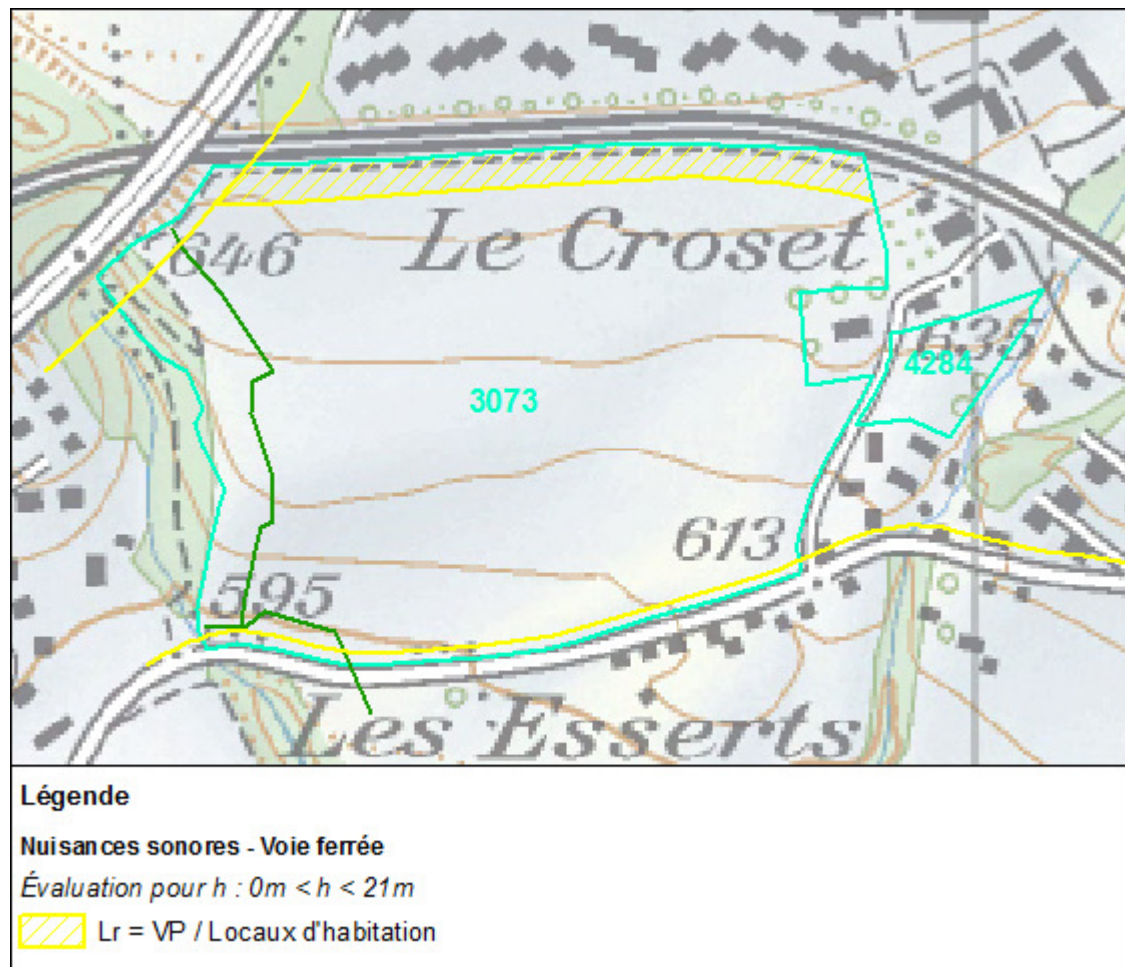


### 3. Situation actuelle des niveaux sonores

#### 3.1 Bruit ferroviaire

Les immissions induites par la voie ferrée (CFF) sont détaillées à l'annexe 1 sous forme de plans de situation et coupes. Elles sont résumées à la figure suivante :

Figure 2: Bruit ferroviaire – Nuisances actuelles



La voie ferrée influence uniquement la parcelle 3073, mais de façon marginale. Les valeurs de planification sont respectées jusqu'à une hauteur de 21 m au-dessus du sol dès une distance de 35 m à l'axe de la voie ferrée.

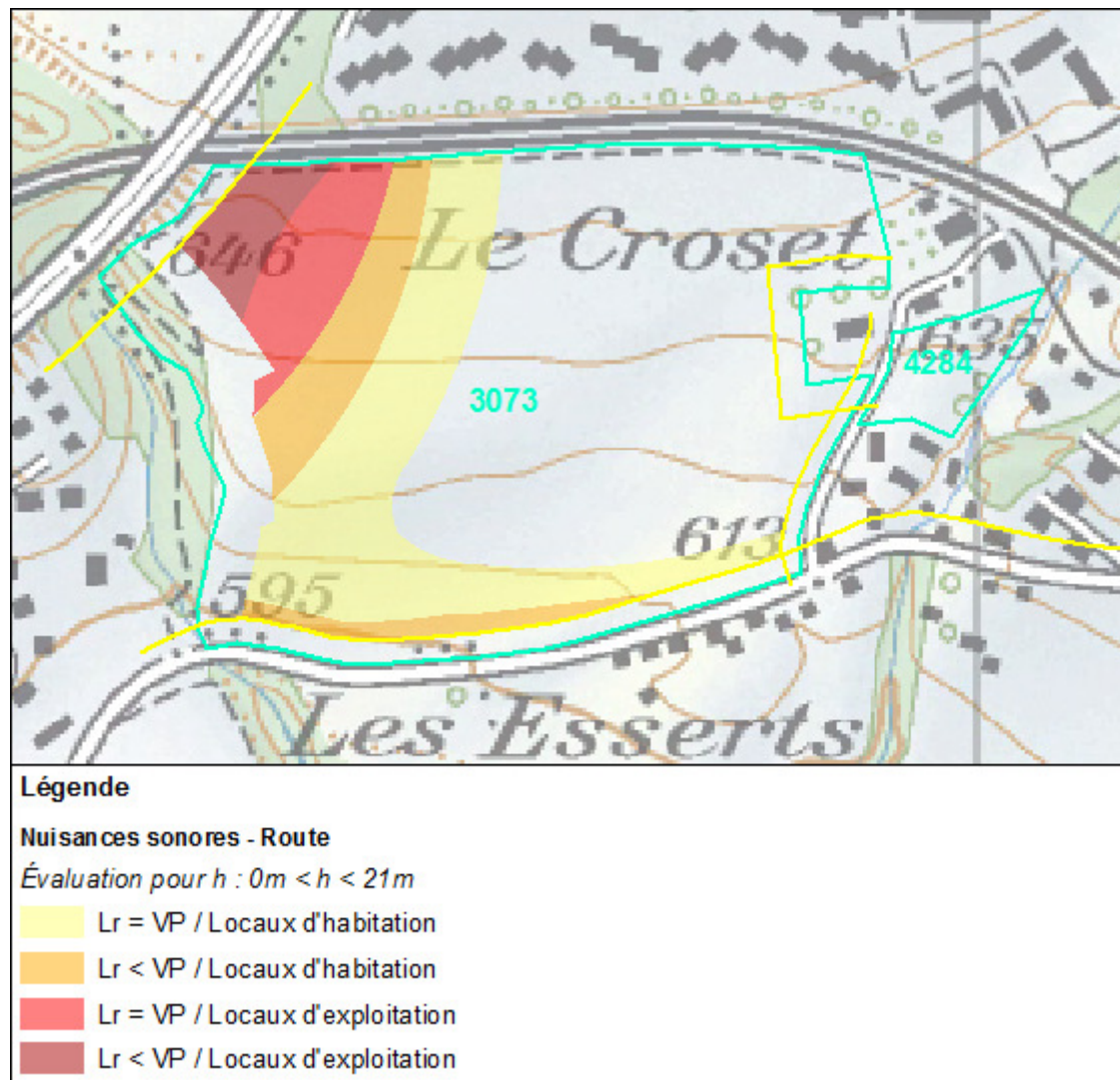
Entre le bord de la parcelle et cette distance de 35 m à l'axe de la voie ferrée, les immissions atteignent les valeurs de planification ( $L_r = V_P$ ) à une hauteur comprise entre 0 m et 21 m pour les locaux d'habitation. Ce périmètre est identifié en jaune hachuré sur la figure.

En ce qui concerne les locaux d'exploitation, les valeurs de planification y applicables sont respectées sur tout le périmètre de mise en zone.

## 3.2 Bruit routier

Les immissions induites par la route cantonale et l'autoroute sont détaillées à l'annexe 2 sous forme de plans de situation et de coupes. Elles sont résumées à la figure suivante :

Figure 3: Bruit routier – Nuisances actuelles



Au niveau de la route cantonale, seules les valeurs de planification pour les locaux d'habitation sont atteintes ( $L_r = VP$ ) ou dépassées ( $L_r > VP$ ) sur la hauteur examinée ( $0m < h < 21m$ ). Ces deux secteurs apparaissent respectivement en jaune et en orange sur la figure.

L'autoroute est clairement la source principale de nuisances sonores. Elle soumet environ un quart de la parcelle 3073 à des immissions supérieures aux valeurs de planification sur tout ou partie de la hauteur examinée tant pour les locaux d'habitation (secteurs jaune et orange) que pour les locaux d'exploitation (secteurs rouge et bordeaux).

## **4. Étude des mesures de protection**

### **4.1 Bruit ferroviaire**

Au niveau de la voie ferrée, la réduction des émissions à la source n'est pas possible. En effet, l'utilisation de cette installation de transport est gérée exclusivement par les CFF et ne peut pas être influencée.

L'implantation d'un ouvrage antibruit est, par contre, envisageable. L'emplacement idéal est situé en bordure de parcelle en haut de la butte longeant la voie ferrée.

Pour protéger efficacement la parcelle, un ouvrage présentant une hauteur minimale de 2.0m au point le plus élevé de la butte est nécessaire. Par conséquent, la hauteur atteinte aux autres points est plus importante. Un tel ouvrage est trop imposant et la mise en œuvre d'une mesure sur le chemin de propagation abandonnée.

Au final, la protection contre le bruit de la voie CFF passe donc par la mise en œuvre de mesures de planification (mesures organisationnelles et architecturales).

### **4.2 Bruit routier – route cantonale**

Concernant la route cantonale, la réduction des émissions à la source est possible. Elle repose sur les deux mesures suivantes :

- La pose d'un revêtement phono absorbant.
- La limitation de la vitesse à 50 km/h tout le long du périmètre mis en zone.

La mise en œuvre de ces deux mesures permet de réduire les nuisances le long de la route cantonale de façon à respecter les valeurs de planification à une distance inférieure à la limite de construction à la route. Elle permet donc de résoudre la problématique du bruit de cet axe routier.

Une telle mesure nécessite toutefois une coordination avec le propriétaire de la route, en l'occurrence le service des ponts et chaussées du canton de Fribourg, ainsi que son accord formel<sup>1</sup>. Sa mise en œuvre ne peut être garantie ; c'est pourquoi, d'autres mesures ont été envisagées.

En deuxième lieu, la création d'un ouvrage antibruit le long de la route cantonale a été étudiée. Pour protéger efficacement la parcelle 3073, un ouvrage présentant une hauteur minimale de 12.0m est nécessaire. Une telle hauteur est trop importante et l'ouvrage a donc été écarté.

Au final, la seule alternative à la réduction des mesures à la source est la mise en œuvre de mesures de planification.

### **4.3 Bruit routier – autoroute**

Au niveau de l'autoroute, plusieurs mesures de protection sont possibles et ont été retenues :

- Variante 1 : Bâtiments protecteurs

---

<sup>1</sup> Le temps nécessaire à cette coordination étant incompatible avec les délais de la mise à l'enquête publique de la mise en zone, cette mesure a dû être écartée.



Création d'un bâtiment protecteur à l'angle nord-ouest de la parcelle 3073 présentant une hauteur minimale de 660 msm ainsi que d'un 2<sup>ème</sup> bâtiment protecteur le long de la façade ouest avec une hauteur minimale de 648 msm.

- Variante 2 : Paroi le long de l'autoroute  
Création d'une paroi antibruit d'une hauteur de 2.0m et d'une longueur de 525 m le long de l'autoroute dans le prolongement de la paroi de protection du village de Matran.
- Variante 3 : Bâtiment protecteur & Paroi le long de l'autoroute  
Création d'un bâtiment protecteur à l'angle nord-ouest de la parcelle 3073 présentant une hauteur minimale de 660 msm ainsi que d'une paroi antibruit d'une hauteur de 2.0 et d'une longueur de 135m le long de l'autoroute dans le prolongement de la paroi de protection de Matran.

La détermination de l'implantation des différents bâtiments protecteurs est un processus itératif qui n'est pas documentée dans le présent rapport. La solution retenue ainsi que l'implantation des deux parois est présentée au chapitre suivant ainsi qu'aux annexes 3, 4 et 5. Les effets acoustiques de ces trois variantes y sont également détaillés<sup>2</sup>.

Au niveau de la faisabilité, la 1<sup>ère</sup> variante présente l'avantage de prévoir les mesures de protection sur le périmètre de mise en zone. Elle peut donc être réalisée de façon indépendante sans aval de tiers.

Les variantes 2 et 3, par contre, nécessitent une coordination avec le propriétaire de la route, en l'occurrence l'office fédéral des routes (OFROU), ainsi que son accord formel<sup>3</sup>. Leur mise en œuvre ne peut, à l'heure actuelle, pas être garantie.

---

<sup>2</sup> Pour l'établissement des nuisances sonores, les bâtiments protecteurs ont été modélisés sous forme d'une paroi longeant le front intérieur du domaine d'évolution de la façade arrière. Ce scénario est conservateur et correspond au pire cas possible.

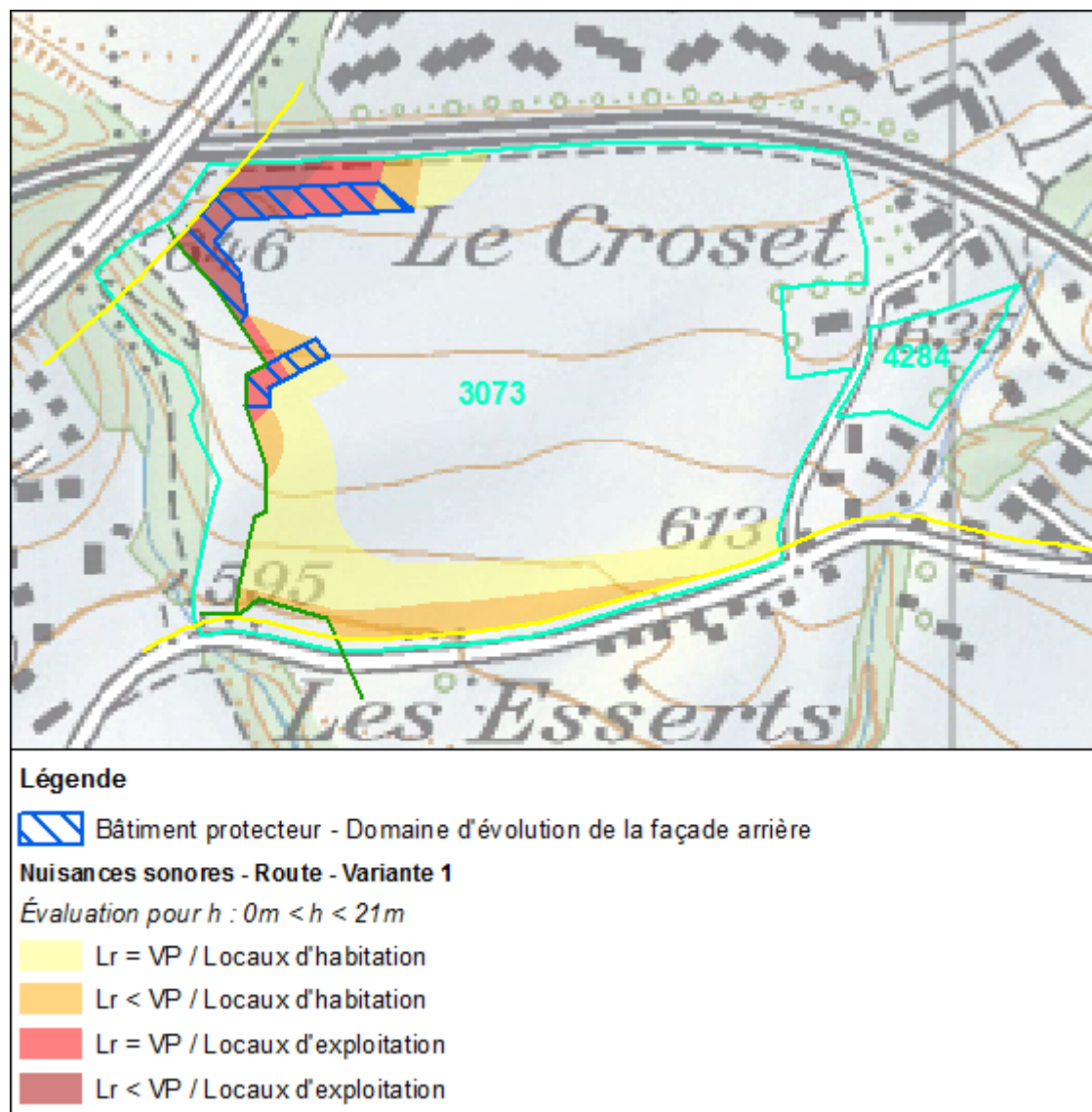
<sup>3</sup> Le temps nécessaire à cette coordination étant incompatible avec les délais de la 1<sup>ère</sup> mise à l'enquête publique de la mise en zone, ces deux variantes ne peuvent, pour l'instant, être retenues. Elles sont présentées dans la suite du présent rapport pour documentation. Il est ainsi possible de proposer une autre variante de protection sans étude supplémentaire en cas de retard important dans la procédure et/ou de nouvelle mise à l'enquête.

## 5. Nuisances sonores avec les mesures de protection

### 5.1 Variante 1 – Bâtiments protecteurs

L'implantation des bâtiments protecteurs ainsi que les immissions induites par la route cantonale et l'autoroute sont détaillées à l'annexe 3 sous forme de plans de situation et de coupes. Elles sont résumées à la figure suivante :

Figure 4: Bruit routier – Variante 1



De façon générale, cette variante ne permet pas une protection complète du périmètre et des mesures de planification additionnelles doivent être prévues. Toutefois, la surface touchée par des dépassements résiduels des valeurs de planification est bien réduite par rapport à la situation actuelle.

En particulier, dans le « cône de protection » du bâtiment nord-ouest, les valeurs de planification sont maintenant respectées sur toute la hauteur examinée ( $0m < h < 21m$ ). Au niveau de la façade ouest,

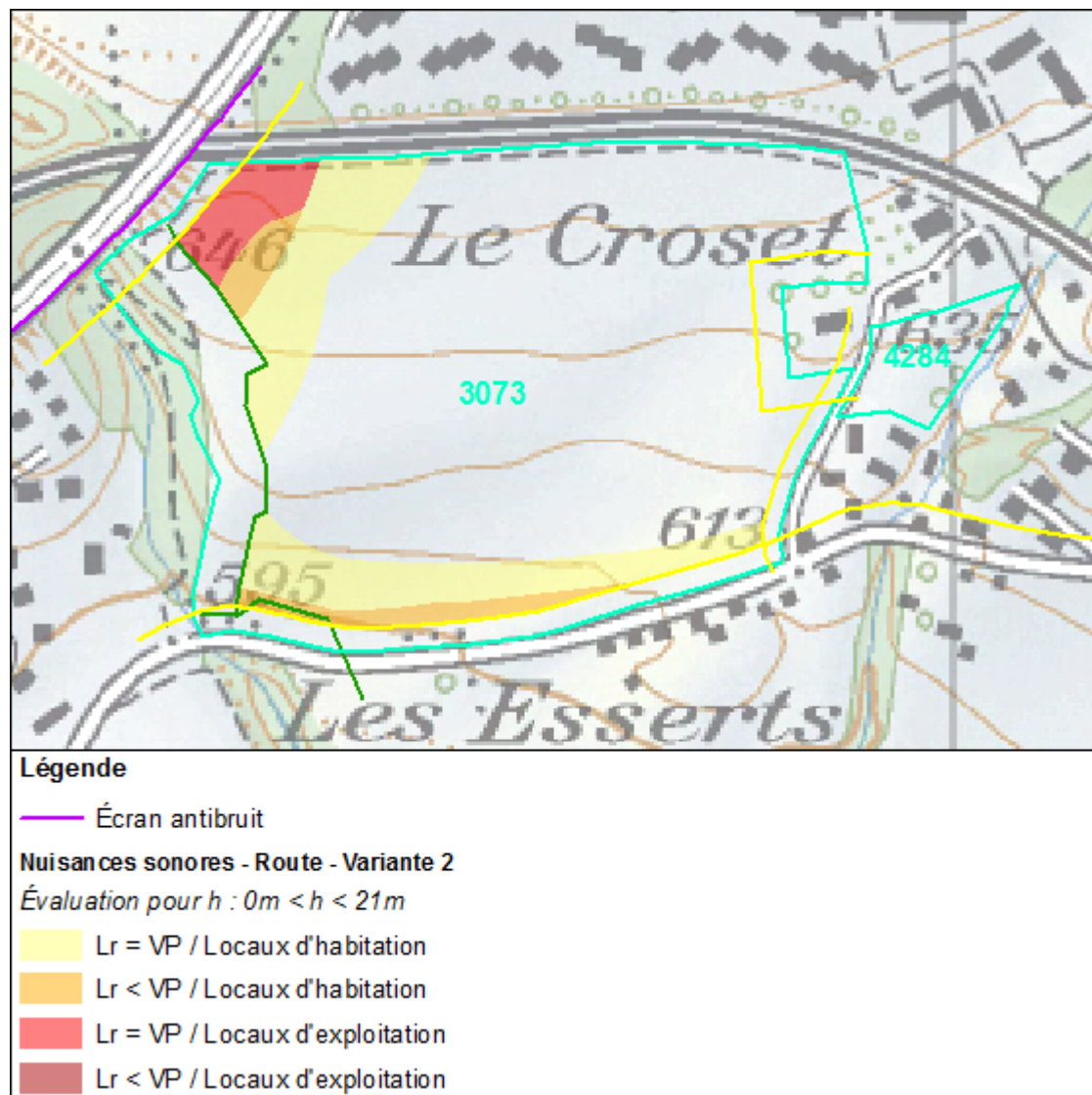


la protection est plus problématique. Toutefois, les 2 bâtiments protecteurs prévus permettent de réduire l'emprise des mesures de planification.

## 5.2 Variante 2 – Paroi le long de l'autoroute

L'implantation de la paroi ainsi que les immissions induites par la route cantonale et l'autoroute sont détaillées à l'annexe 4 sous forme de plans de situation et de coupes. Elles sont résumées à la figure suivante :

**Figure 5: Bruit routier – Variante 2**



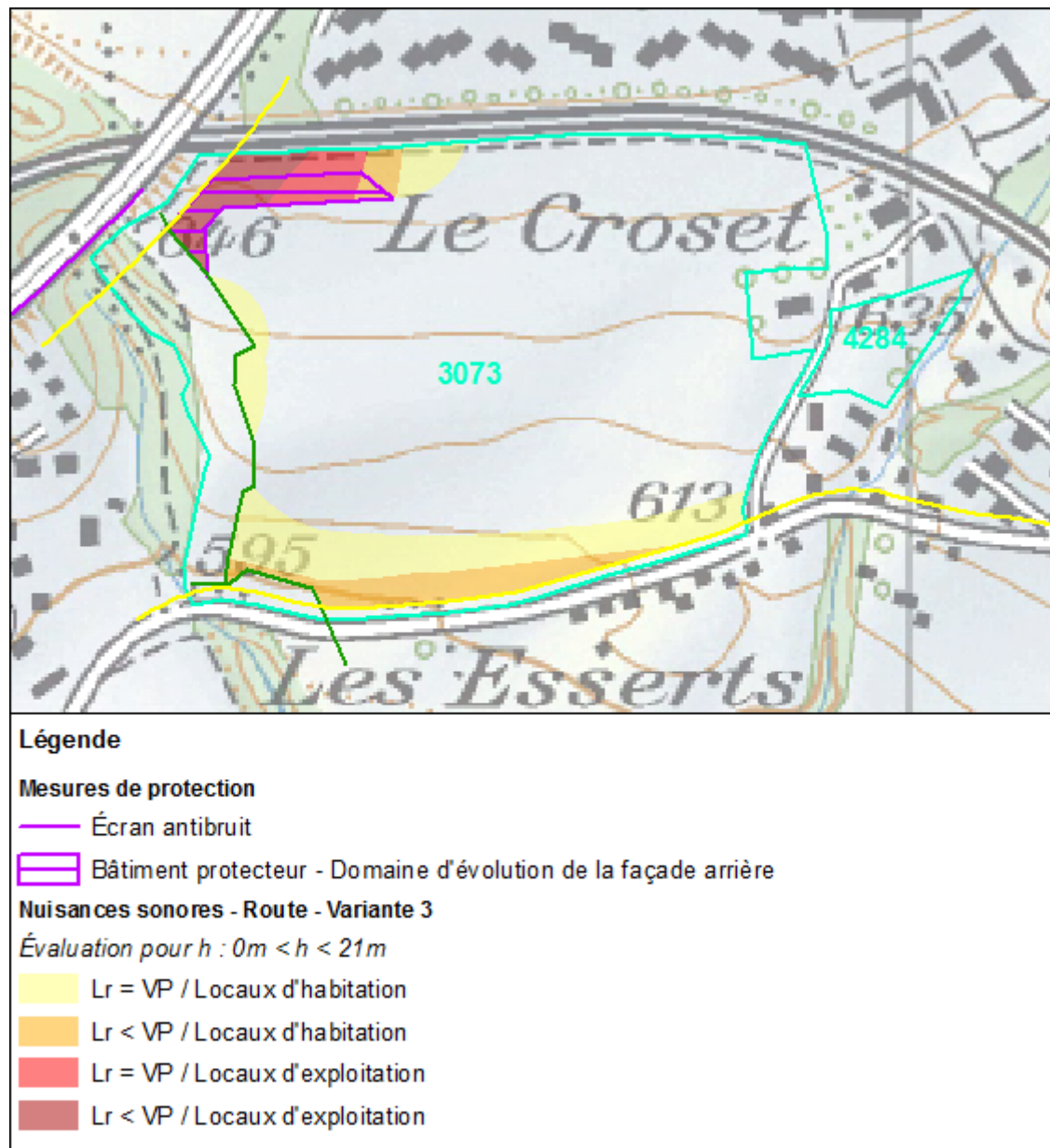
Comme pour la variante 1, de façon générale, une protection complète du périmètre n'est pas atteinte et des mesures de planification additionnelles doivent être prévues. Les surfaces touchées par des dépassements résiduels sont inférieures à celles de la situation actuelle, mais supérieures aux surfaces de la variante 1.

En particulier, l'angle nord-ouest de la parcelle 3073 est moins bien protégé par cette variante que par l'implantation d'un bâtiment protecteur (variante 1). A contrario, la façade ouest, dans sa partie inférieure, est mieux protégée. A cet endroit, les nuisances résiduelles constatées sont attribuables à la route cantonale.

### 5.3 Variante 3 – Bâtiment protecteur et paroi le long de l'autoroute

L'implantation du bâtiment protecteur et de la paroi ainsi que les immissions induites par la route cantonale et l'autoroute sont détaillées à l'annexe 5 sous forme de plans de situation et de coupes. Elles sont résumées à la figure suivante :

Figure 6: Bruit routier – Variante 3



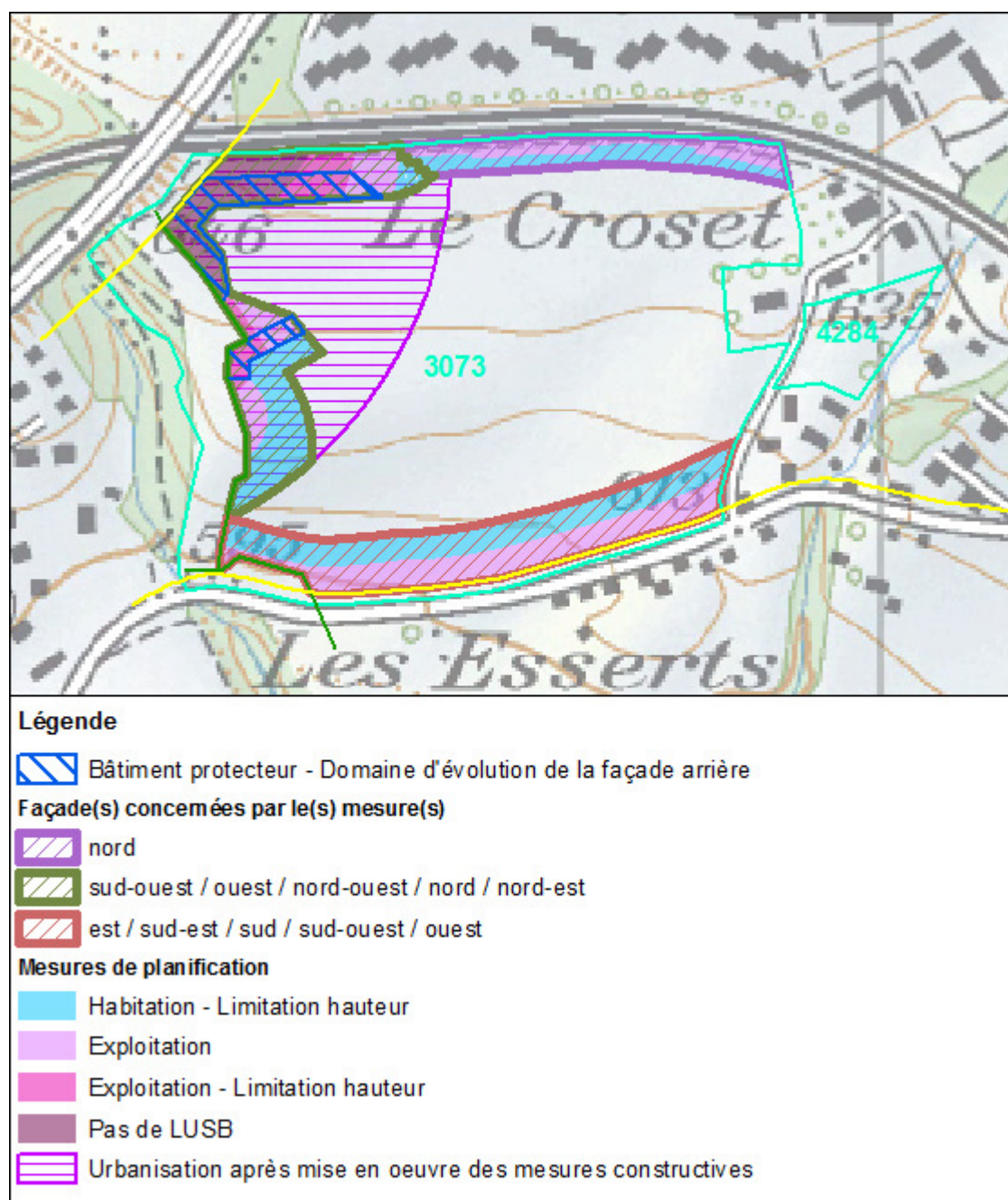
De façon générale, comme pour les deux variantes précédentes une protection complète du périmètre n'est pas atteinte et des mesures de planification additionnelles doivent étre prévues. Toutefois, cette variante combinant les forces des deux variantes précédentes, la surface touchée par des dépassements résiduels est faible et inférieure à celle des deux variantes précédentes. Il s'agit donc, du point de vue acoustique, de la meilleure variante.

## 6. Synthèse des mesures de protection et de planification

### 6.1 Variante 1 – Bâtiments protecteurs

Les mesures de protection et de planification de cette variante sont illustrées à la figure ci-dessous, présentées à la page suivante et détaillées à l'annexe 6 :

Figure 7: Mesures – Variante 1





- Création d'un bâtiment protecteur à l'angle nord-ouest de la parcelle 3073
  - o présentant une hauteur minimale de 660 msm.
  - o avec une façade arrière se trouvant dans le domaine d'évolution imposé.
- Création d'un bâtiment protecteur le long de la façade ouest de la parcelle 3073
  - o présentant une hauteur minimale de 648 msm.
  - o avec une façade arrière se trouvant dans le domaine d'évolution imposé.
- Détermination de secteurs avec des mesures de planification pour certaines façades :
  - o hauteur limitée (hauteur maximale) pour les fenêtres donnant sur des locaux à usage sensible au bruit de type habitation respectivement exploitation.
  - o fenêtres donnant sur des locaux sensibles au bruit de type exploitation uniquement.
- Détermination d'un secteur avec urbanisation subordonnée à la création des deux bâtiments protecteurs.

Au niveau du domaine d'évolution de la façade arrière, cette dernière doit obligatoirement toucher ou couper les petits côtés du périmètre défini. Elle doit également rester entre les deux grands côtés délimités par ce domaine.

Pour les secteurs avec les mesures de planifications, les façades concernées par la restriction sont clairement identifiées en fonction de la source de bruit prédominante. De plus, il est essentiel de considérer qu'il est toujours possible de mettre en œuvre des mesures plus restrictives. Par exemple, il est ainsi possible de prévoir une façade avec des fenêtres donnant exclusivement sur des locaux à non usage sensible au bruit dans tous ces secteurs.

## **6.2 Variante 2 – Paroi le long de l'autoroute**

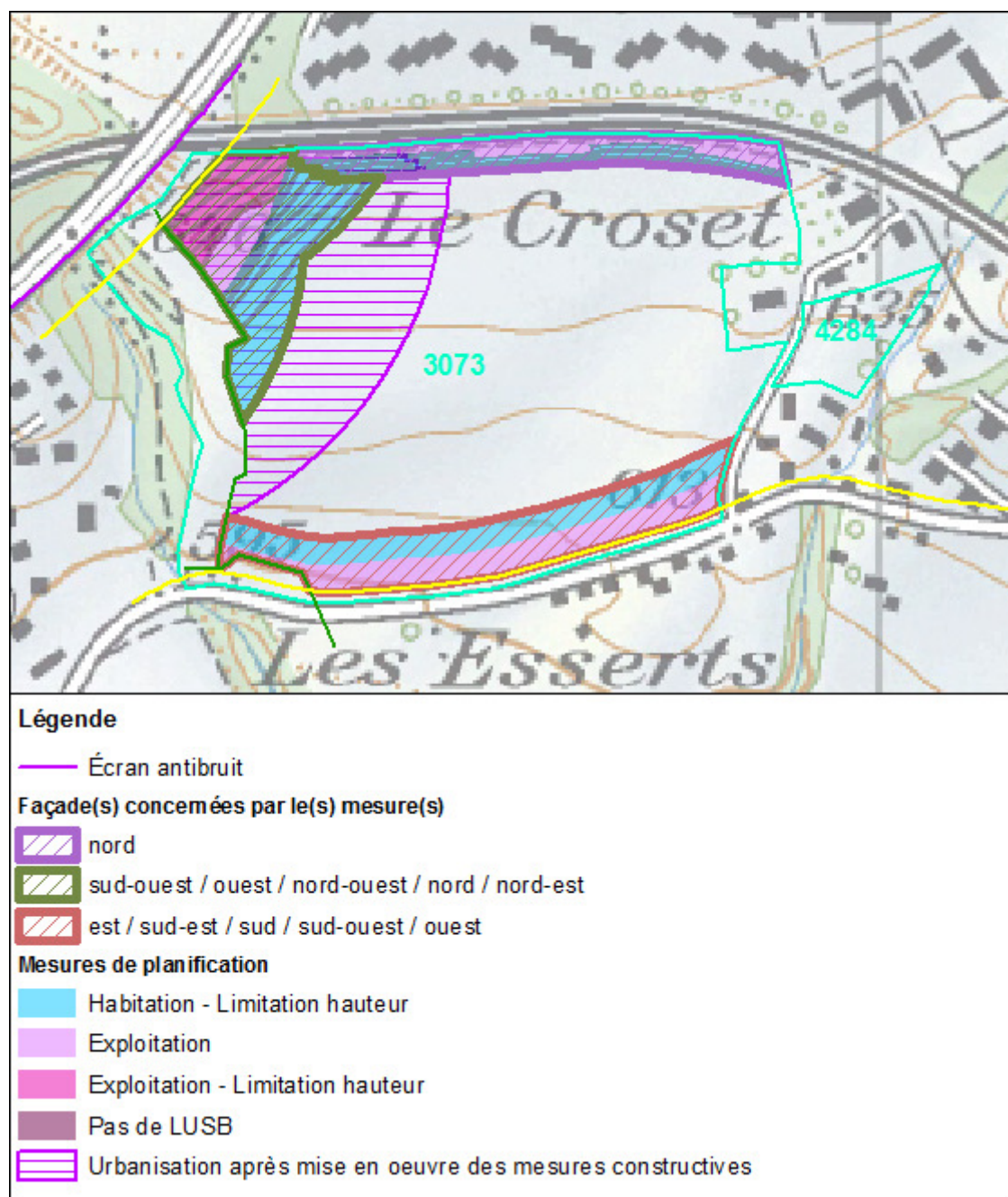
Les mesures de protection et de planification de cette variante sont les suivantes :

- Création d'une paroi antibruit d'une hauteur de 2.0m et d'une longueur de 525 m le long de l'autoroute dans le prolongement de la paroi de protection du village de Matran.
- Détermination de secteurs avec des mesures de planification pour certaines façades :
  - o hauteur limitée (hauteur maximale) pour les fenêtres donnant sur des locaux à usage sensible au bruit de type habitation respectivement exploitation.
  - o fenêtres donnant sur des locaux sensibles au bruit de type exploitation uniquement.
- Détermination d'un secteur avec urbanisation subordonnée à la création de la paroi antibruit.

Pour les secteurs avec les mesures de planifications, les façades concernées par la restriction sont clairement identifiées en fonction de la source de bruit prédominante. De plus, il est essentiel de considérer qu'il est toujours possible de mettre en œuvre des mesures plus restrictives. Par exemple, il est ainsi possible de prévoir une façade avec des fenêtres donnant exclusivement sur des locaux à non usage sensible au bruit dans tous ces secteurs.

Elles sont illustrées à la figure de la page suivante et détaillées à l'annexe 7.

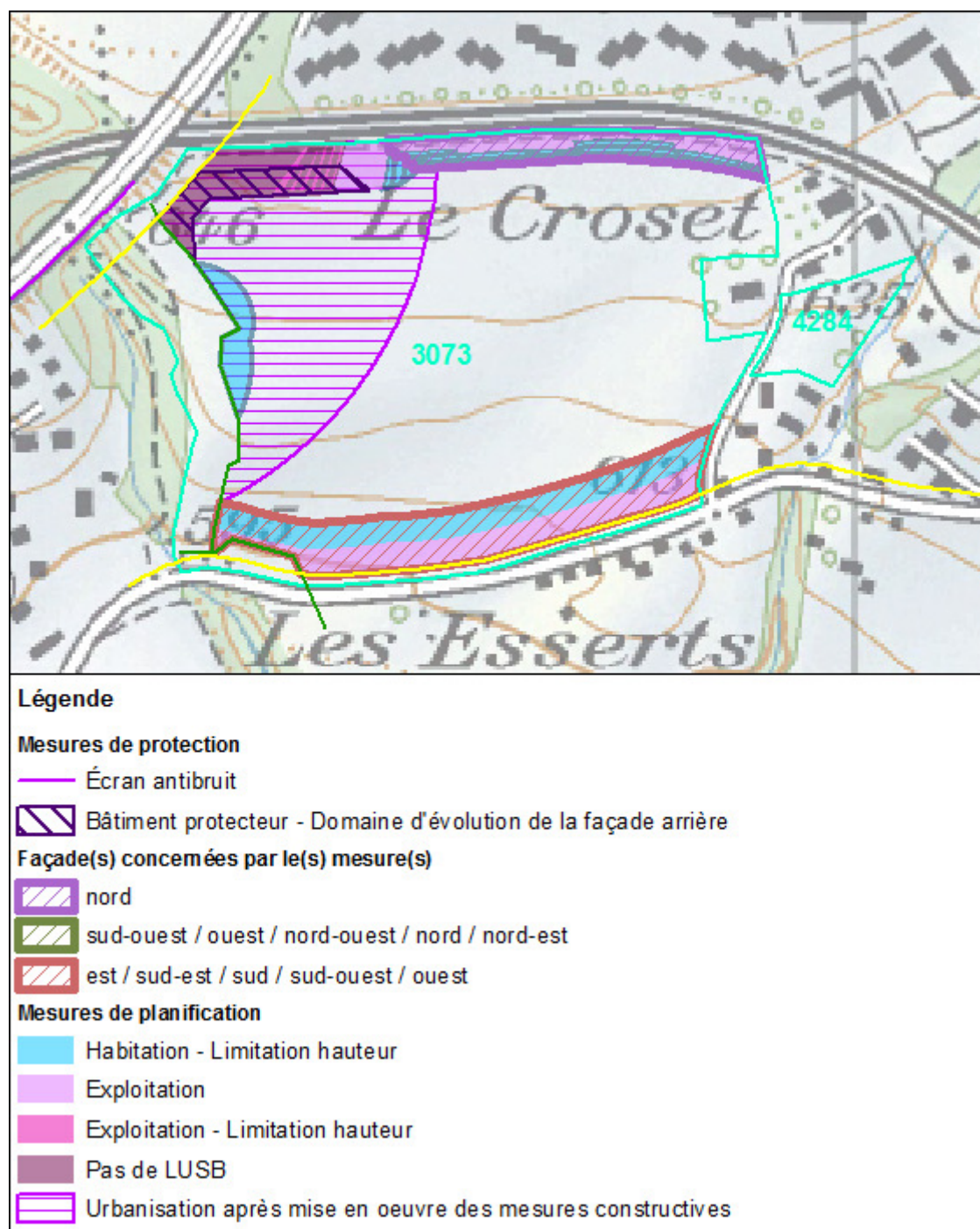
**Figure 8: Mesures – Variante 2**



### 6.3 Variante 3 – Bâtiment protecteur et paroi le long de l'autoroute

Les mesures de protection et de planification de cette variante sont illustrées à la figure ci-dessous, présentées à la page suivante et détaillées à l'annexe 8 :

Figure 9: Mesures – Variante 3





- Création d'un bâtiment protecteur à l'angle nord-ouest de la parcelle 3073
  - o présentant une hauteur minimale de 660 msm.
  - o avec une façade arrière se trouvant dans le domaine d'évolution imposé.
- Création d'une paroi antibruit d'une hauteur de 2.0m et d'une longueur de 135 m le long de l'autoroute dans le prolongement de la paroi de protection du village de Matran.
- Détermination d'un secteur avec urbanisation subordonnée à la création du bâtiment protecteur et de la paroi antibruit.

La création d'un bâtiment protecteur à l'angle nord-ouest permet de diminuer la longueur de la paroi antibruit le long de l'autoroute de 525m à 135m. En effet, cette dernière ne doit plus que protéger la façade ouest et non plus l'ensemble du périmètre.

Au niveau du domaine d'évolution de la façade arrière, cette dernière doit obligatoirement toucher ou couper les petits côtés du périmètre défini. Elle doit également rester entre les deux grands côtés délimités par ce domaine.

Pour les secteurs avec les mesures de planifications, les façades concernées par la restriction sont clairement identifiées en fonction de la source de bruit prédominante. De plus, il est essentiel de considérer qu'il est toujours possible de mettre en œuvre des mesures plus restrictives. Par exemple, il est ainsi possible de prévoir une façade avec des fenêtres donnant exclusivement sur des locaux à non usage sensible au bruit dans tous ces secteurs.

## **6.4 Situation actuelle**

Les mesures de planification de la situation actuelle sont données pour information et comparaison avec les variantes :

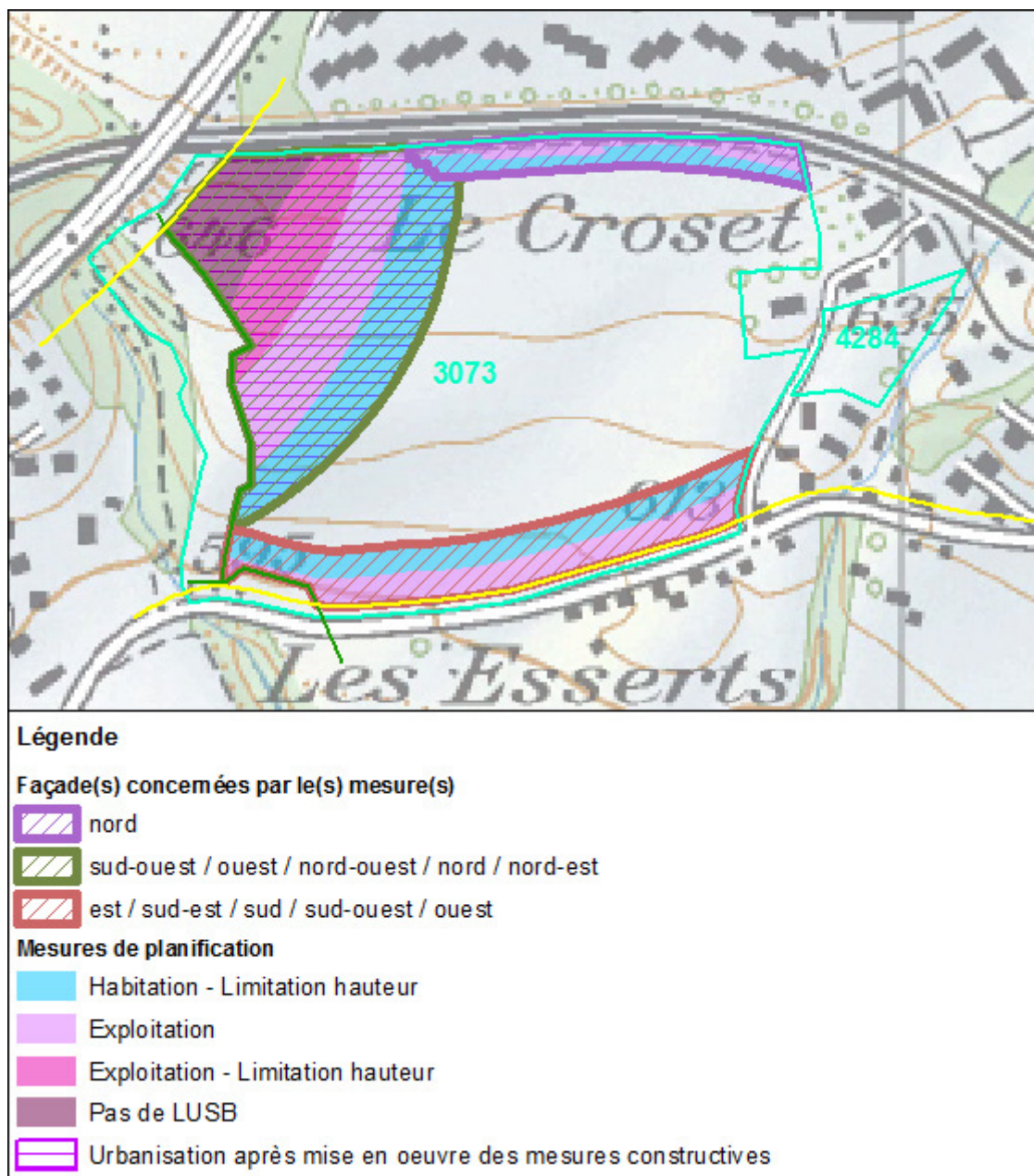
- Détermination de secteurs avec des mesures de planification pour certaines façades :
  - o hauteur limitée (hauteur maximale) pour les fenêtres donnant sur des locaux à usage sensible au bruit de type habitation respectivement exploitation.
  - o fenêtres donnant sur des locaux sensibles au bruit de type exploitation uniquement.

Pour les secteurs avec les mesures de planifications, les façades concernées par la restriction sont clairement identifiées en fonction de la source de bruit prédominante. De plus, il est essentiel de considérer qu'il est toujours possible de mettre en œuvre des mesures plus restrictives. Par exemple, il est ainsi possible de prévoir une façade avec des fenêtres donnant exclusivement sur des locaux à non usage sensible au bruit dans tous ces secteurs.

Elles sont détaillées à l'annexe 9 et résumées à la figure de la page suivante.



**Figure 10: Mesures – Situation actuelle**



## 7. Conclusion

Le périmètre étudié est soumis aux nuisances de la voie ferrée au nord, de l'autoroute N12 au nord-ouest et de la route cantonale Fribourg-Romont (axe 2000) au sud. Les immissions observées sont supérieures aux valeurs de planification demandées par l'art. 29 OPB.

Les exigences légales n'étant pas, a priori, respectées, des mesures sont donc exigibles. Elles ont fait l'objet d'une étude détaillée :

- Pour la voie ferrée, seules des mesures de planification peuvent être mises en œuvre
- Au niveau de la route cantonale une réduction du bruit à la source est possible (pose d'un revêtement phono-absorbant et réduction de la vitesse à 50 km/h).  
Alternativement cette réduction à la source, seules des mesures de planification font sens.  
Le délai de mise en œuvre des mesures à la source est toutefois incompatible avec les délais de la mise à l'enquête publique de la mise en zone. C'est pourquoi, les mesures de planification ont été retenues.
- Concernant l'autoroute des mesures constructives (bâtiments protecteurs, paroi le long de l'autoroute ou combinaison des deux) sont possibles. Les variantes optimisées retenues impliquent toutes trois des mesures de planification additionnelles.  
La mise en œuvre d'une paroi le long de l'autoroute présente toutefois des délais incompatibles avec les délais de la mise à l'enquête de la mise en zone. C'est pourquoi, la création des bâtiments protecteurs a été retenue.

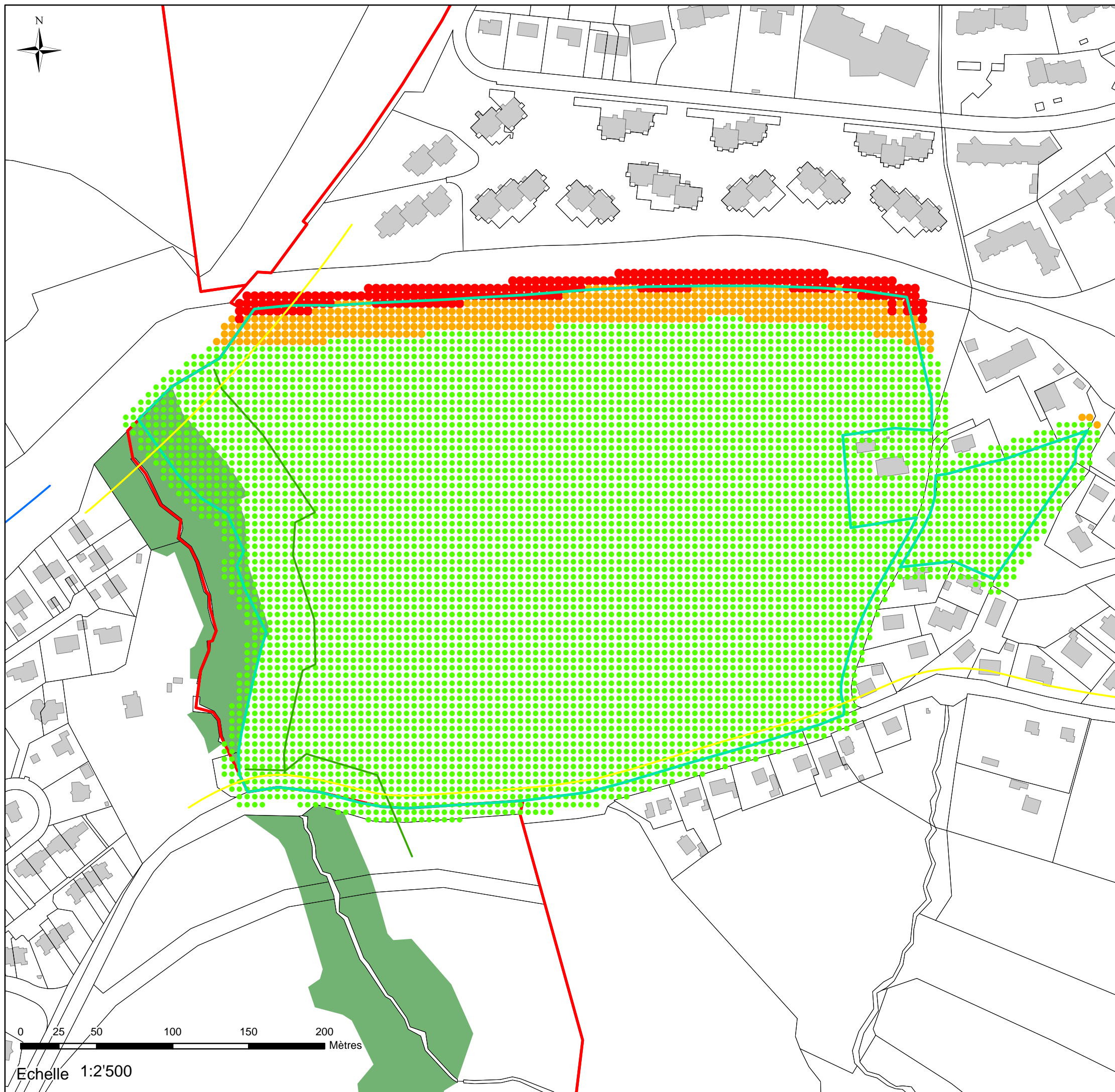
Au final, la protection du périmètre passe par la création de deux bâtiments protecteurs (angle nord-ouest et façade ouest) et la définition de mesures de planification (mesures organisationnelle et architecturales).

L'ensemble des mesures retenues peut être mis en œuvre au niveau du périmètre de mise en zone lui-même. Elles sont donc indépendantes de tiers. Dans le cas d'un retard important dans la procédure et/ou d'une nouvelle mise à l'enquête, la mise en œuvre des autres mesures et en particulier des mesures à la source doit être envisagée.



## **Annexe 1**

### **Bruit ferroviaire – Nuisances actuelles**



**Légende**

**Fond de plan**

- Commune
- Parcelle
- Bâtiment
- Forêt
- Ecran existant

**Projet**

- Emprise
- distance à la route
- distance à la forêt

**Immissions - Voie ferrée**

*Évaluation locaux d'habitation pour  $h : 0m < h < 21m$*

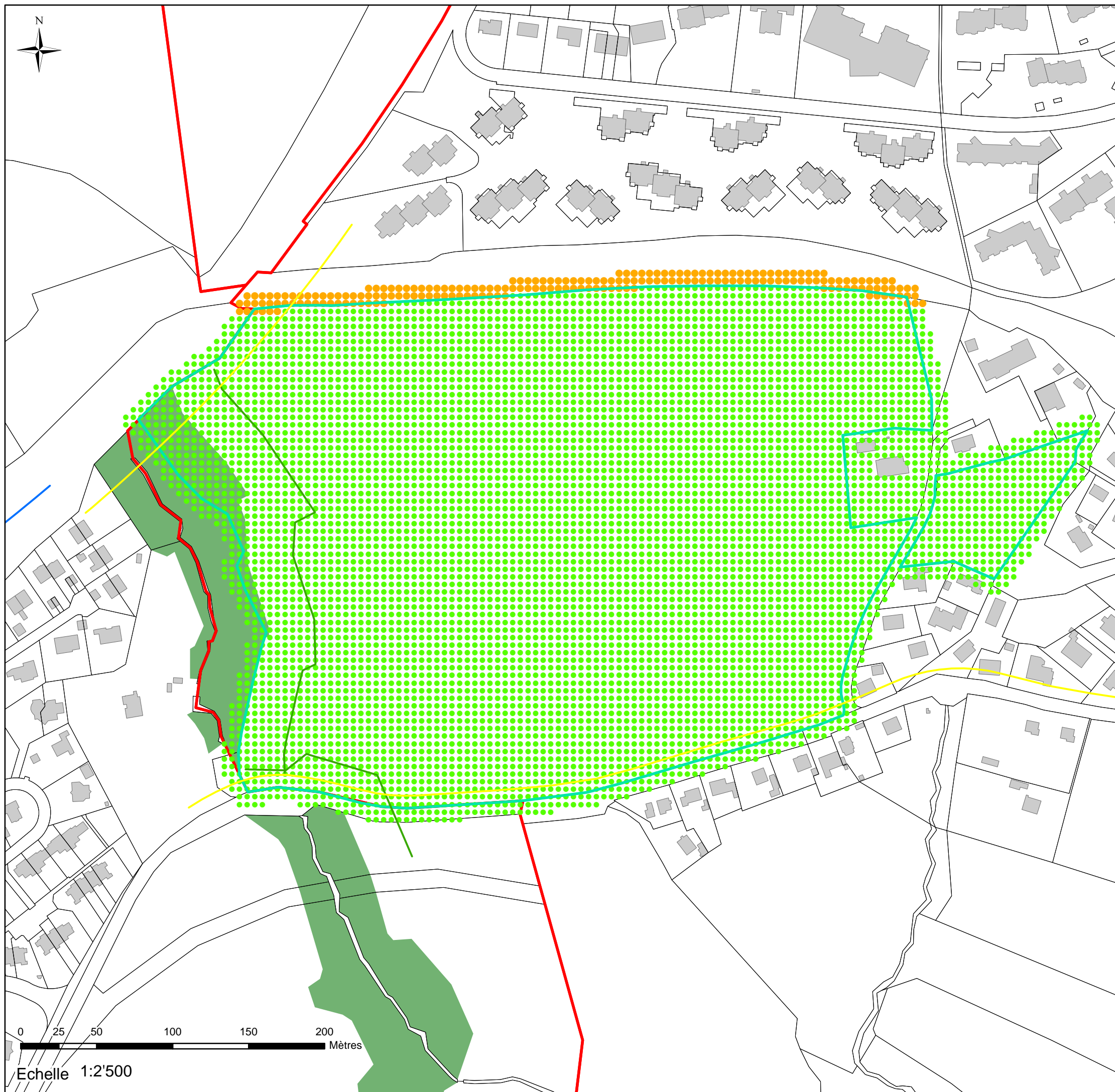
- $L_r > V_P$
- $L_r = V_P$
- $L_r < V_P$



**TRIFORM SA**

110127.200 / OMe / 15.05.2014








**Légende**

**Fond de plan**

-  Commune
-  Parcelle
-  Bâtiment
-  Forêt
-  Ecran existant

**Projet**

-  Emprise
-  distance à la route
-  distance à la forêt

**Immissions - Voie ferrée**

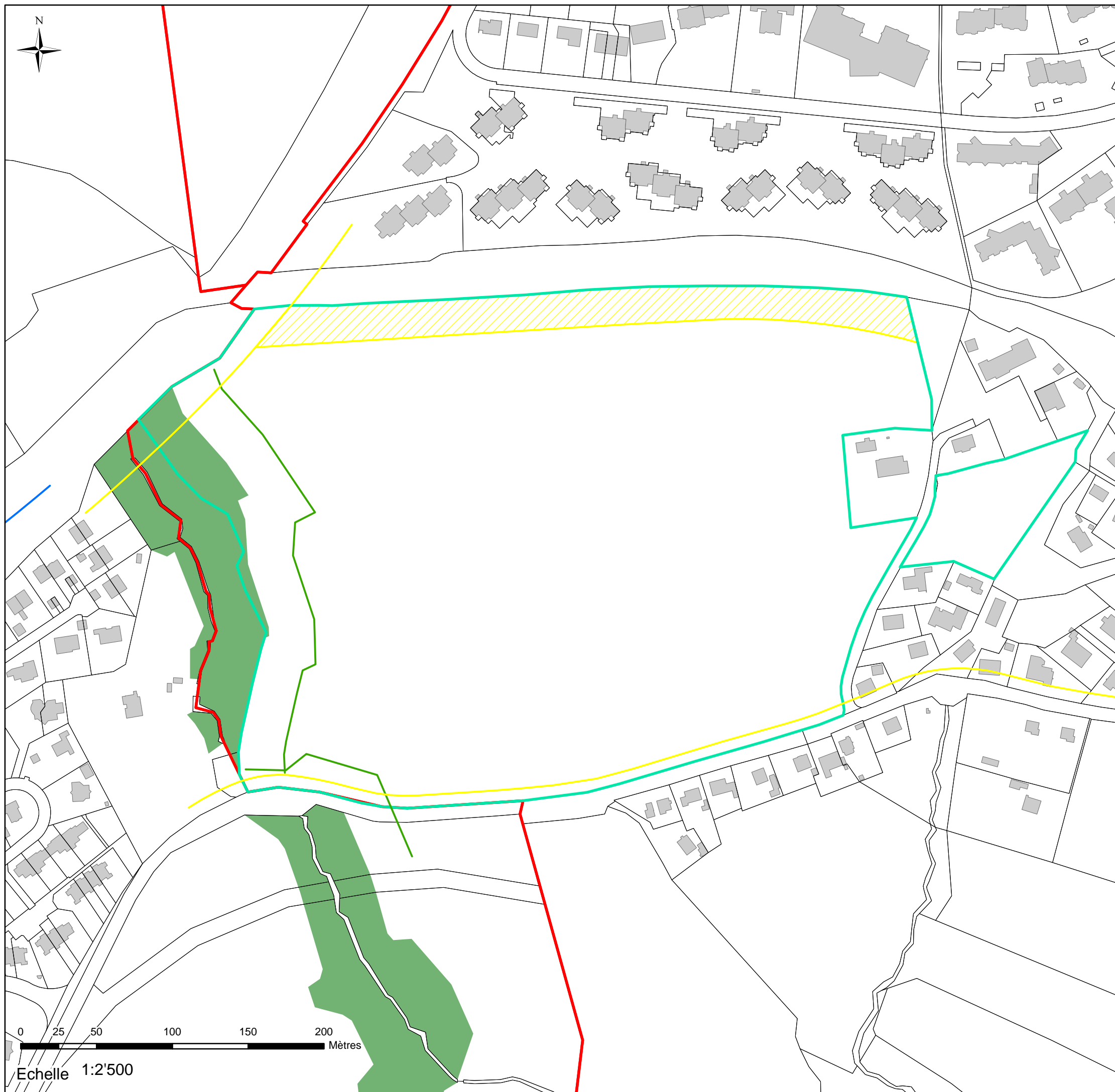
*Évaluation locaux d'exploitation pour  $h : 0m < h < 21m$*

-   $L_r > V_P$
-   $L_r = V_P$
-   $L_r < V_P$



**TRIFORM SA**

110127.200 / OMe / 15.05.2014






**Légende**

**Fond de plan**


-  Commune
-  Parcelle
-  Bâtiment
-  Forêt
-  Ecran existant

**Projet**

-  Emprise
-  distance à la route
-  distance à la forêt

**Nuisances sonores - Voie ferrée**

Évaluation pour  $h : 0m < h < 21m$

-  Lr = VP / Locaux d'habitation



**TRIFORM SA**

110127.200 / OMe / 15.05.2014



**TRIFORM SA**  
POUR L'ENVIRONNEMENT  
FÜR DIE UMWELT

1704 **FRIBOURG**, COURT-CHEMIN 19, T 026 347 22 77  
1009 **PULLY**, AV. DES COLLEGES 6, T 021 312 07 34  
TRIFORM@TRIFORM.CH, WWW.TRIFORM.CH

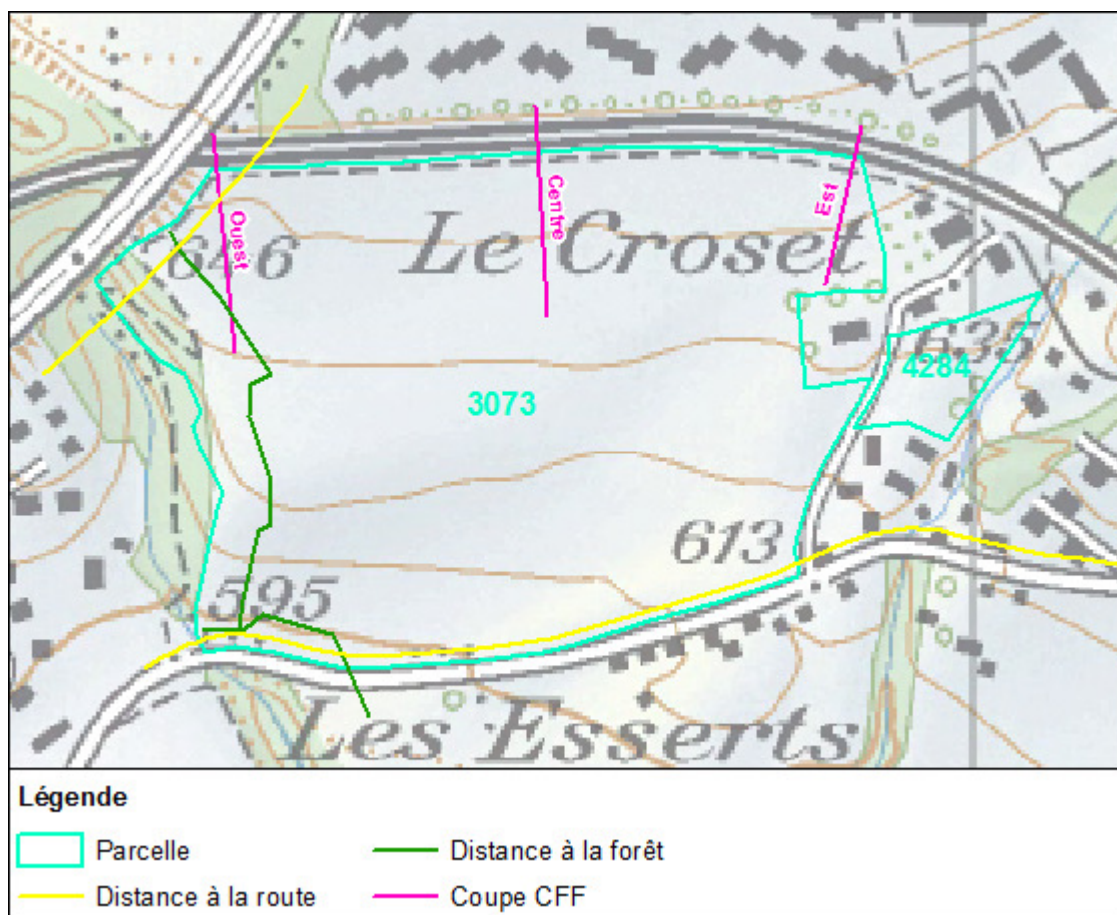
## **LE CROSET – NUISANCES SONORES – ANNEXE 1**

### **BRUIT FERROVIAIRE – SITUATION ACTUELLE**

#### **4 – COUPES 1 :1'000**



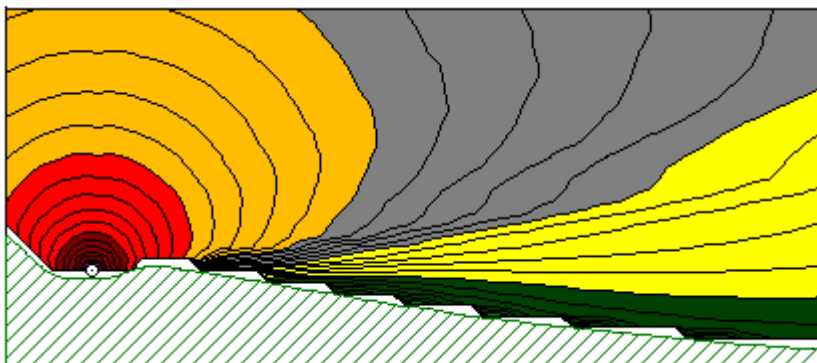
## EMPLACEMENT & LÉGENDE



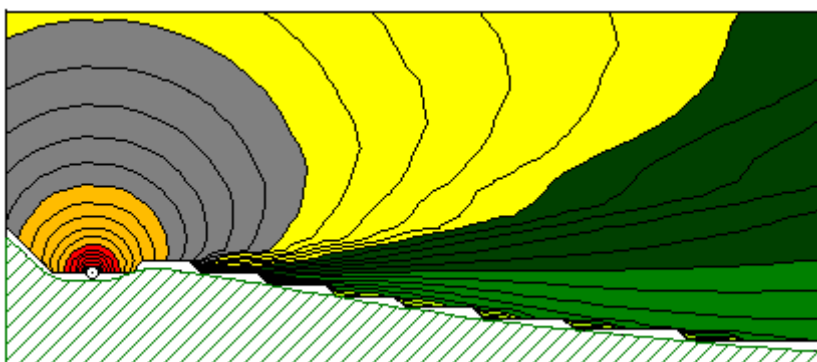
Couleur	Légende	Remarque
	Lr < 35 dBA	
	35 dBA < Lr < 40 dBA	
	40 dBA < Lr < 45 dBA	
	45 dBA < Lr < 50 dBA	
	50 dBA < Lr < 55 dBA	Dépassement des valeurs de planification nuit
	55 dBA < Lr < 60 dBA	
	60 dBA < Lr < 65 dBA	Dépassement des valeurs de planification jour
	65 dBA < Lr < 70 dBA	
	70 dBA < Lr < 75 dBA	
	75 dBA < Lr < 80 dBA	
	80 dBA < Lr < 85 dBA	
	85 dBA < Lr	

## COUPE OUEST

### NUISANCES JOUR

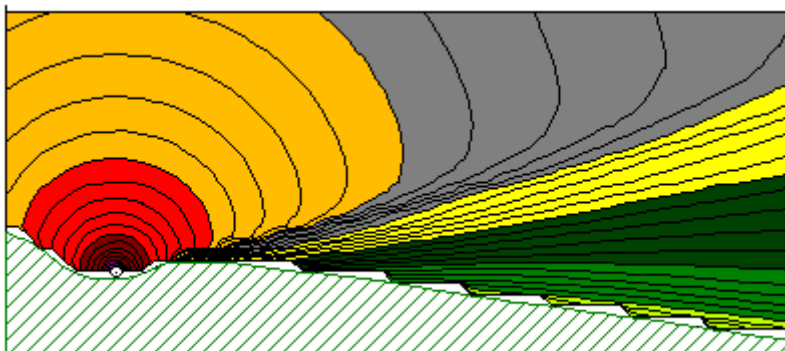


### NUISANCES NUIT



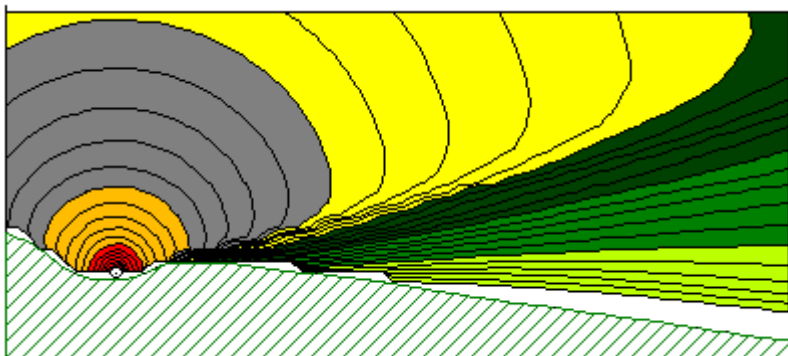
## COUPE CENTRE

### NUISANCES JOUR



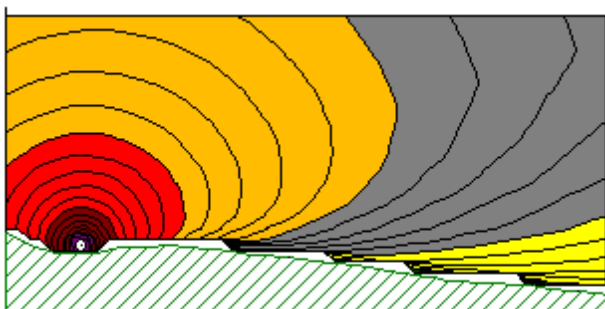


## NUISANCES NUIT

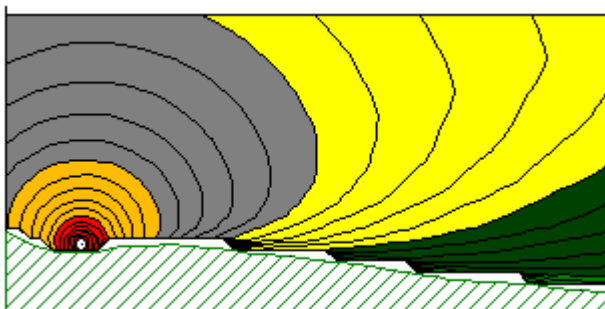


## COUPE EST

### NUISANCES JOUR



### NUISANCES NUIT

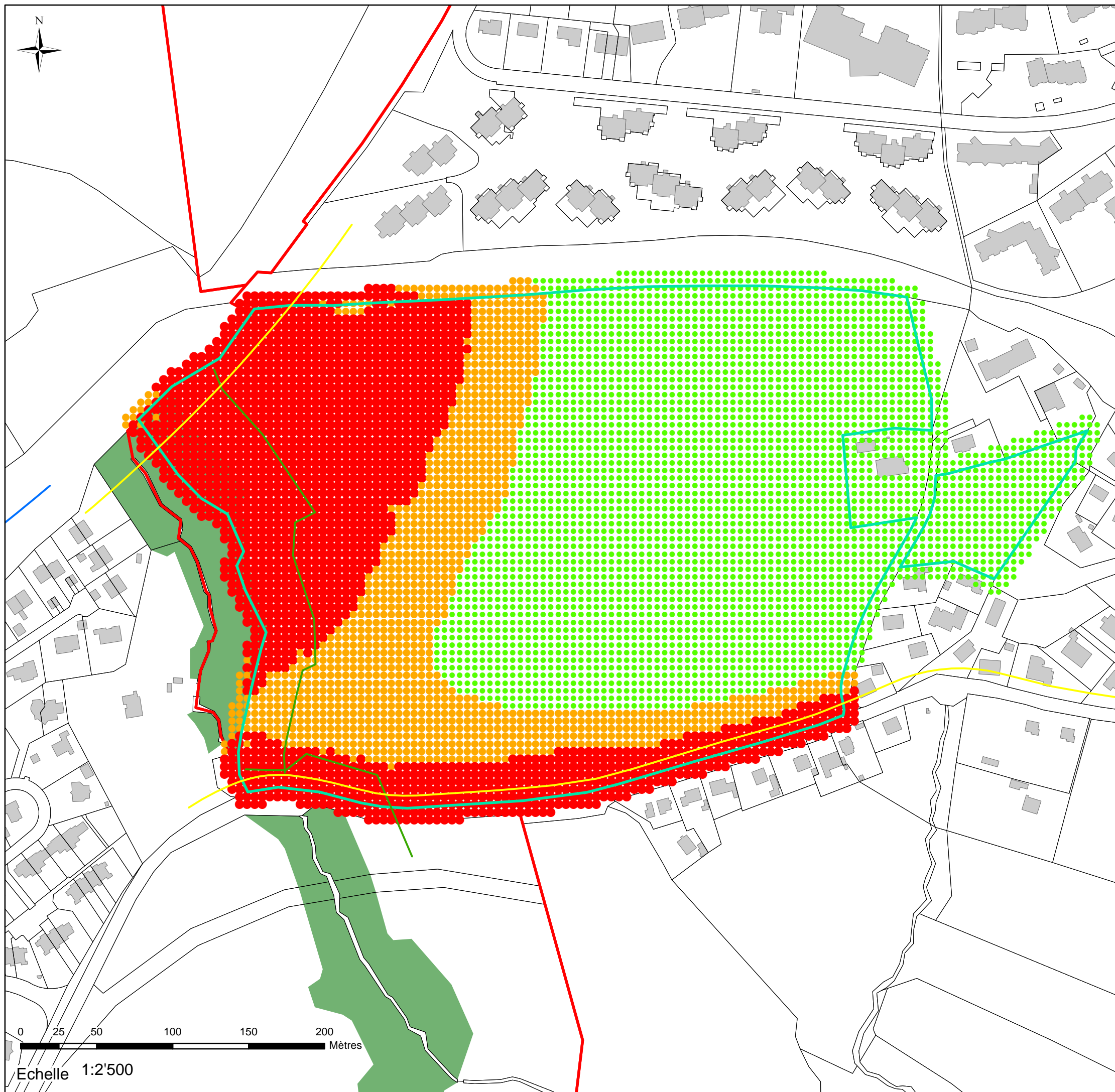




## **Annexe 2**

### **Bruit routier – Nuisances actuelles**





## Bruit routier - Situation actuelle

### 1 - Immissions - Évaluation locaux d'habitation

#### Légende

##### Fond de plan

- Commune
- Parcelle
- Bâtiment
- Forêt
- Ecran existant

##### Projet

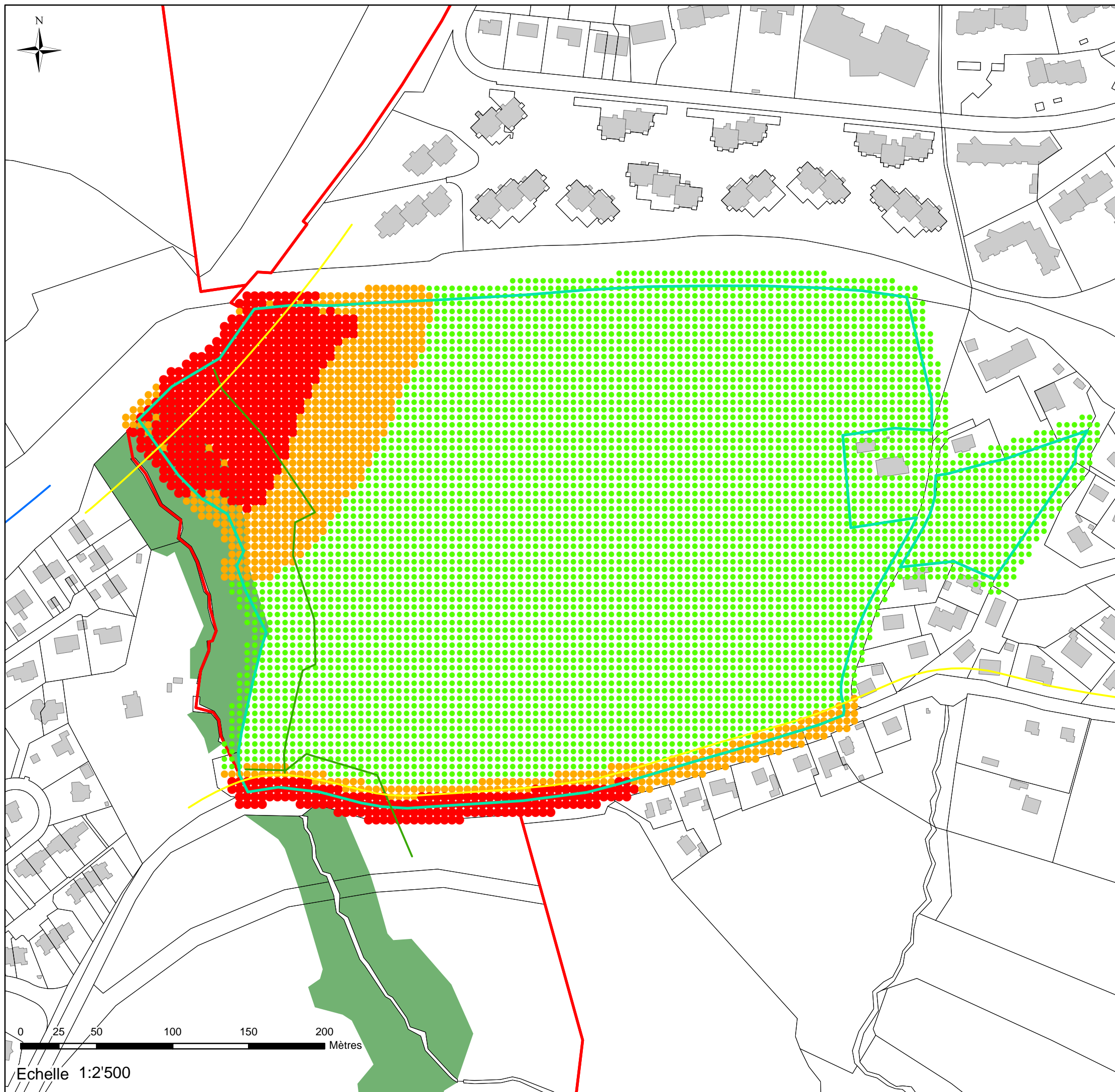
- Emprise
- distance à la route
- distance à la forêt

##### Immissions - Route

*Évaluation locaux d'habitation pour  $h : 0m < h < 21m$*

- $L_r > V_P$
- $L_r = V_P$
- $L_r < V_P$





## Bruit routier - Situation actuelle




### 2 - Immissions - Évaluation locaux d'exploitation

#### Légende

##### Fond de plan


-  Commune
-  Parcelle
-  Bâtiment
-  Forêt
-  Ecran existant

##### Projet

-  Emprise
-  distance à la route
-  distance à la forêt

#### Immissions - Route

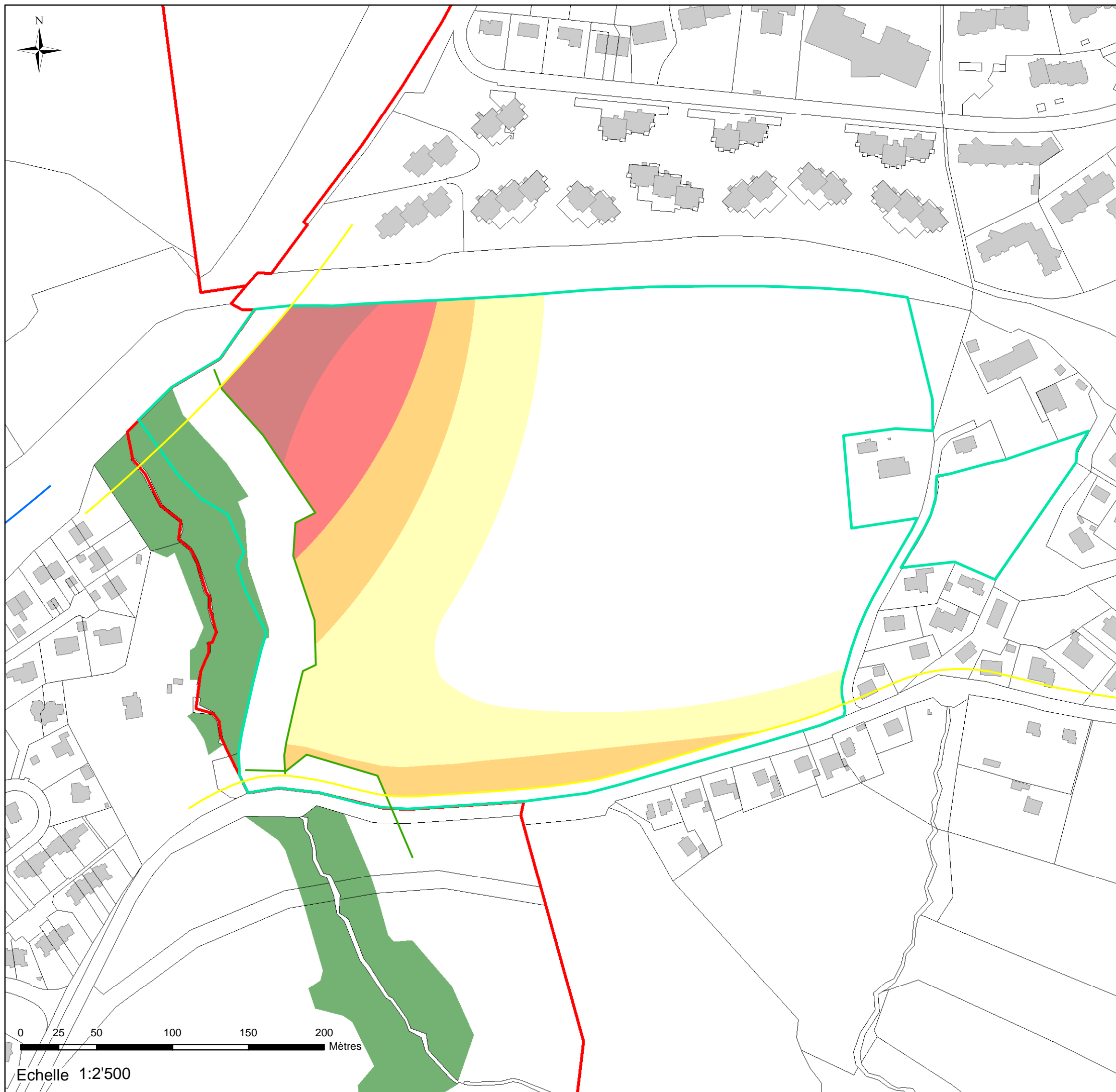
*Évaluation locaux d'exploitation pour  $h : 0m < h < 21m$*

-   $L_r > V_P$
-   $L_r = V_P$
-   $L_r < V_P$



**TRIFORM SA**

110127.200 / OMe / 15.05.2014



**Légende**

**Fond de plan**

- Commune
- Parcelle
- Bâtiment
- Forêt
- Ecran existant

**Projet**

- Emprise
- distance à la route
- distance à la forêt

**Nuisances sonores - Route**

Évaluation pour  $h : 0m < h < 21m$

- Lr = VP / Locaux d'habitation
- Lr < VP / Locaux d'habitation
- Lr = VP / Locaux d'exploitation
- Lr < VP / Locaux d'exploitation



**TRIFORM SA**

110127.200 / OMe / 15.05.2014



**TRIFORM SA**  
POUR L'ENVIRONNEMENT  
FÜR DIE UMWELT

1704 **FRIBOURG**, COURT-CHEMIN 19, T 026 347 22 77  
1009 **PULLY**, AV. DES COLLEGES 6, T 021 312 07 34  
TRIFORM@TRIFORM.CH, WWW.TRIFORM.CH

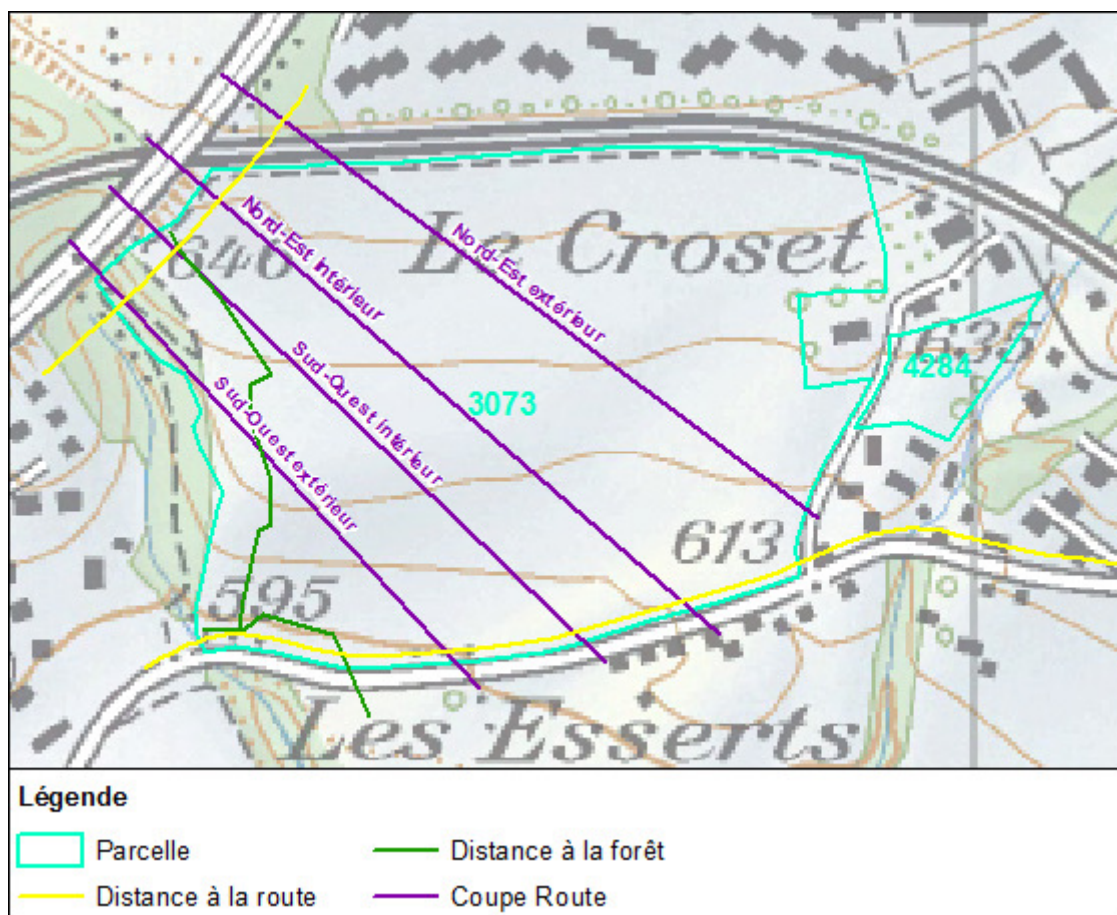
## **LE CROSET – NUISANCES SONORES – ANNEXE 2**

### **BRUIT ROUTIER – SITUATION ACTUELLE**

#### **4 – COUPES 1 :1'000**



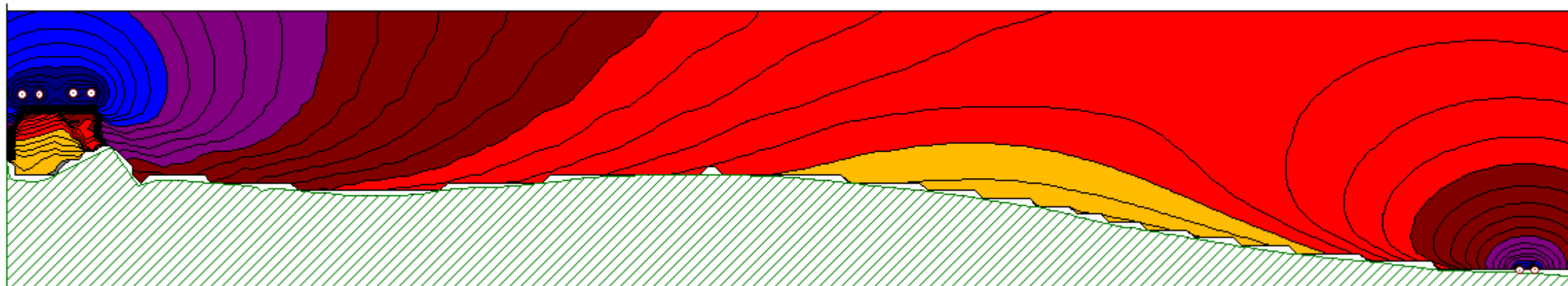
## EMPLACEMENT & LÉGENDE



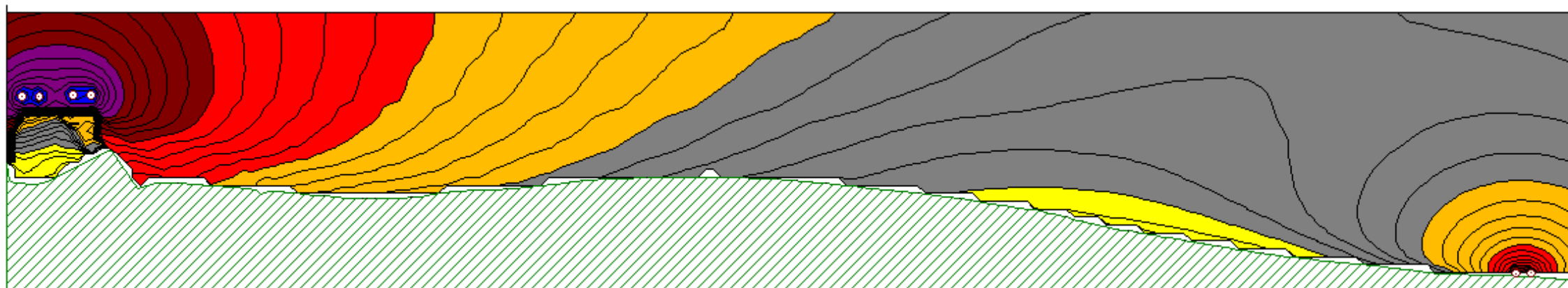
Couleur	Légende	Remarque
	Lr < 35 dBA	
	35 dBA < Lr < 40 dBA	
	40 dBA < Lr < 45 dBA	
	45 dBA < Lr < 50 dBA	
	50 dBA < Lr < 55 dBA	Dépassement des valeurs de planification nuit
	55 dBA < Lr < 60 dBA	
	60 dBA < Lr < 65 dBA	Dépassement des valeurs de planification jour
	65 dBA < Lr < 70 dBA	
	70 dBA < Lr < 75 dBA	
	75 dBA < Lr < 80 dBA	
	80 dBA < Lr < 85 dBA	
	85 dBA < Lr	

## COUPE – SUD-OUEST EXTÉRIEUR

### NUISANCES JOUR



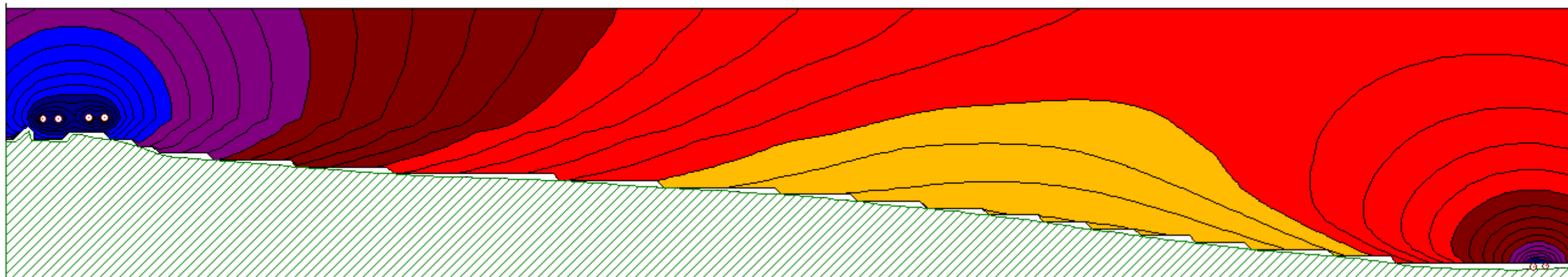
### NUISANCES NUIT



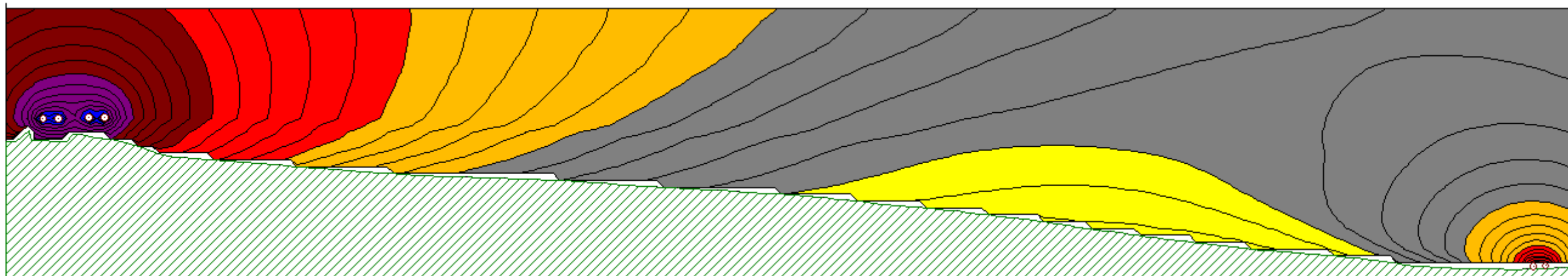


## COUPE – SUD-OUEST INTÉRIEUR

### NUISANCES JOUR

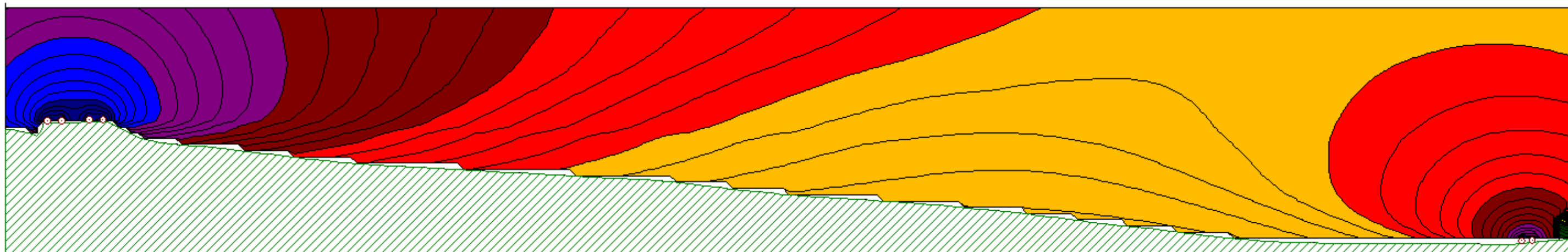


### NUISANCES NUIT

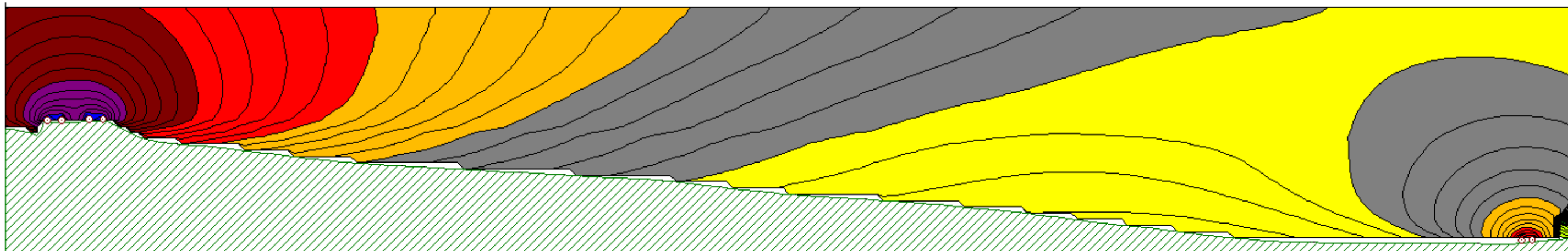


## COUPE – NORD EST INTÉRIEUR

NUISANCES JOUR

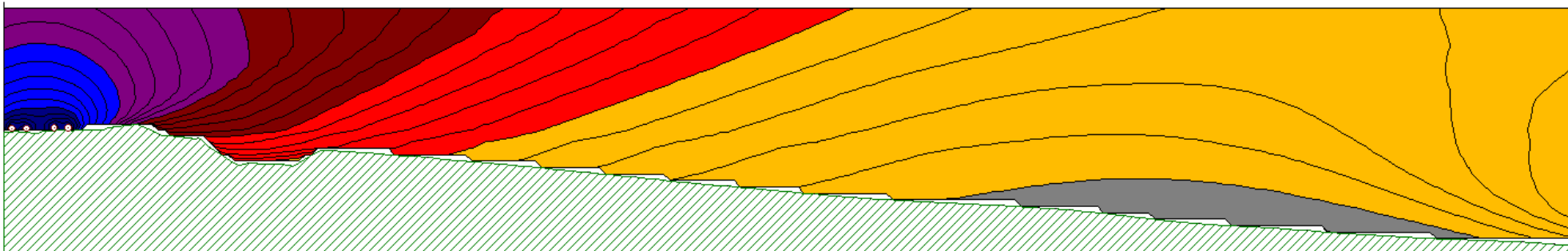


NUISANCES NUIT

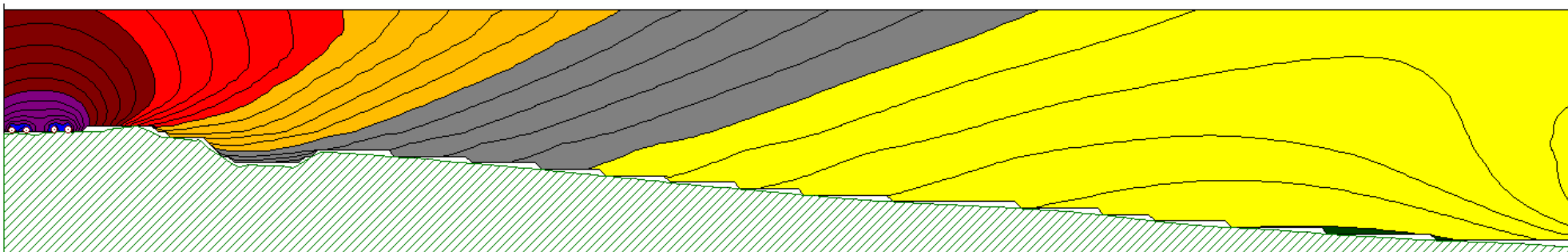


## COUPE – NORD EST EXTÉRIEUR

### NUISANCES JOUR



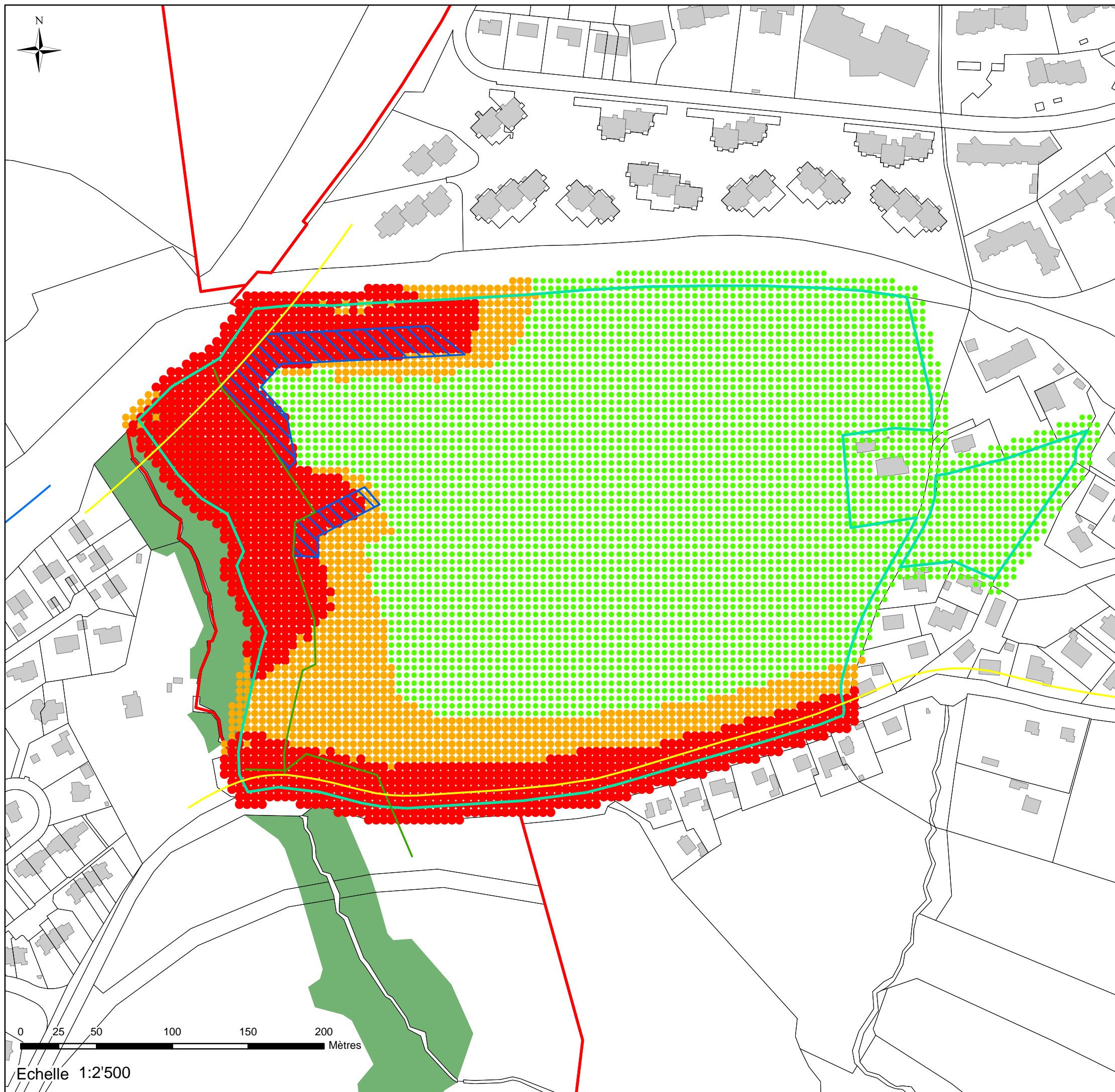
### NUISANCES NUIT





## **Annexe 3**

### **Bruit routier – Nuisances – Variante 1**



## Bruit routier - Variante 1




### 1 - Immissions - Évaluation locaux d'habitation

#### Légende


##### Fond de plan

-  Commune
-  Parcelle
-  Bâtiment
-  Forêt
-  Ecran existant

##### Projet

-  Emprise
-  distance à la route
-  distance à la forêt

##### Mesures de protection

-  Bâtiment protecteur - Domaine d'évolution de la façade arrière

##### Immissions - Route

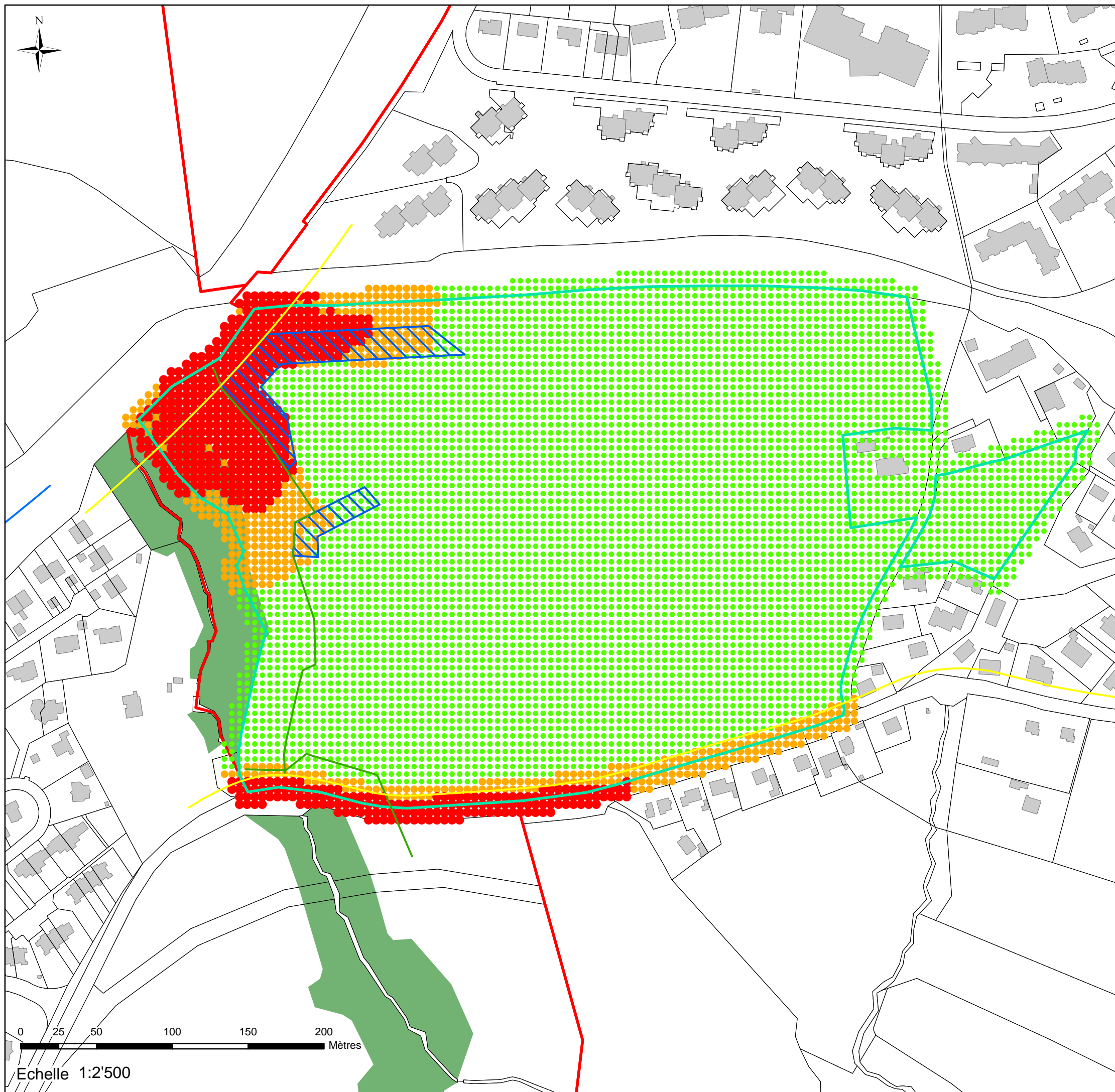
*Évaluation locaux d'habitation pour  $h : 0m < h < 21m$*

-   $L_r > VP$
-   $L_r = VP$
-   $L_r < VP$



**TRIFORM SA**

110127.200 / OMe / 15.05.2014



## Bruit routier - Variante 1

### 2 - Immissions - Évaluation locaux d'exploitation

#### Légende

##### Fond de plan

- Commune
- Parcelle
- Bâtiment
- Forêt
- Ecran existant

##### Projet

- Emprise
- distance à la route
- distance à la forêt

##### Mesures de protection

- Bâtiment protecteur - Domaine d'évolution de la façade arrière

##### Immissions - Route

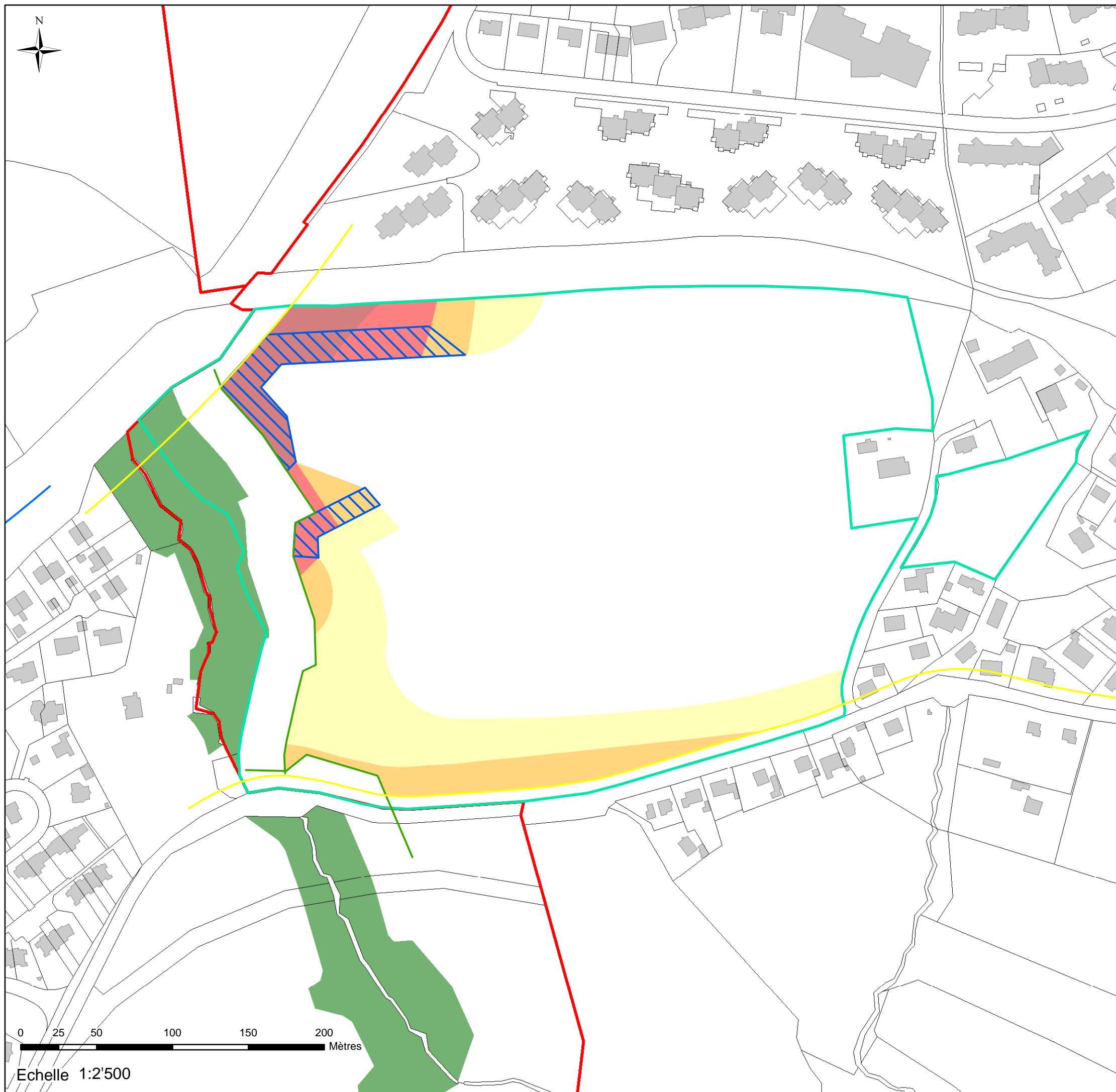
*Évaluation locaux d'exploitation pour  $h : 0m < h < 21m$*

- Lr > VP
- Lr = VP
- Lr < VP



**TRIFORM SA**

110127.200 / OMe / 15.05.2014






**Légende**

**Fond de plan**

-  Commune
-  Parcelle
-  Bâtiment
-  Forêt
-  Ecran existant

**Projet**





-  Emprise
-  distance à la route
-  distance à la forêt

**Mesures de protection**

-  Bâtiment protecteur - Domaine d'évolution de la façade arrière

**Nuisances sonores - Route**

Évaluation pour  $h : 0m < h < 21m$

-   $L_r = VP$  / Locaux d'habitation
-   $L_r < VP$  / Locaux d'habitation
-   $L_r = VP$  / Locaux d'exploitation
-   $L_r < VP$  / Locaux d'exploitation



**TRIFORM SA**

110127.200 / OMe / 15.05.2014



**TRIFORM SA**  
POUR L'ENVIRONNEMENT  
FÜR DIE UMWELT

1704 **FRIBOURG**, COURT-CHEMIN 19, T 026 347 22 77  
1009 **PULLY**, AV. DES COLLEGES 6, T 021 312 07 34  
TRIFORM@TRIFORM.CH, WWW.TRIFORM.CH

## **LE CROSET – NUISANCES SONORES – ANNEXE 3**

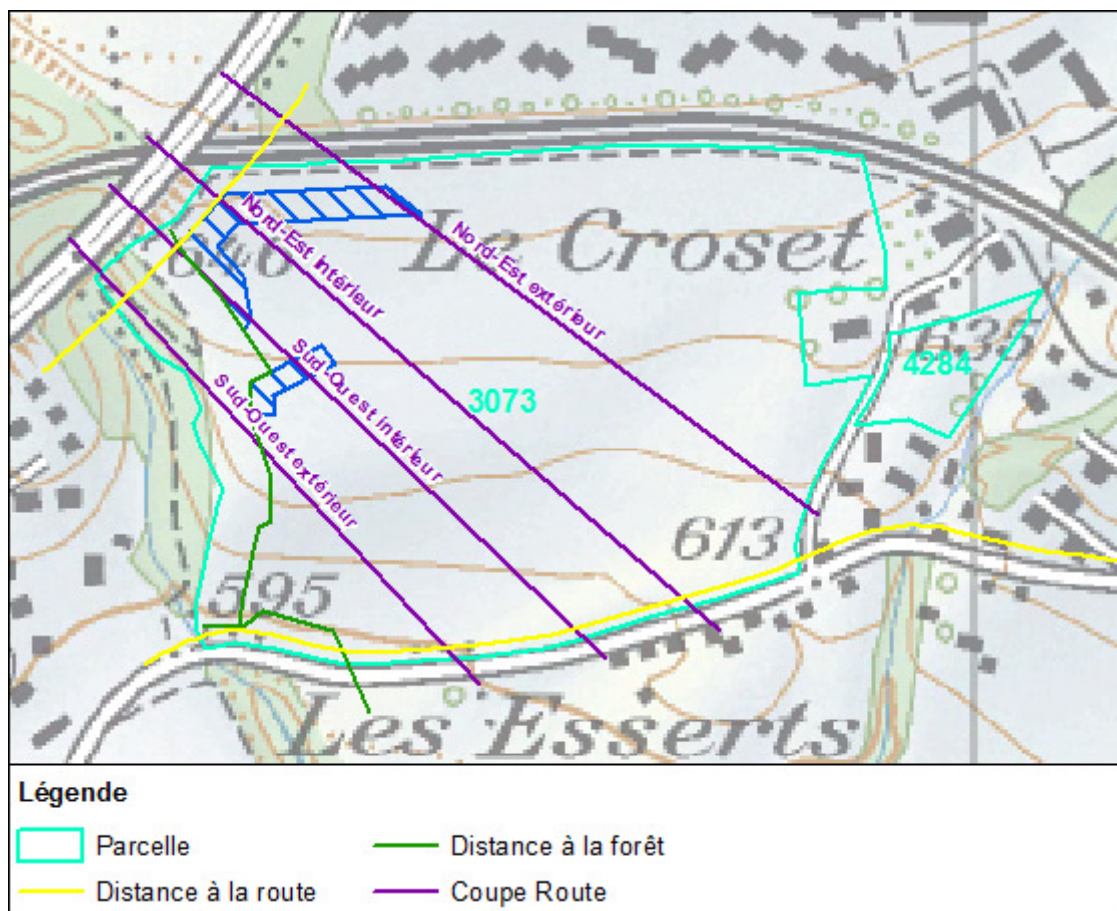
### **BRUIT ROUTIER – VARIANTE 1**

#### **4 – COUPES 1 :1'000**





## EMPLACEMENT & LÉGENDE

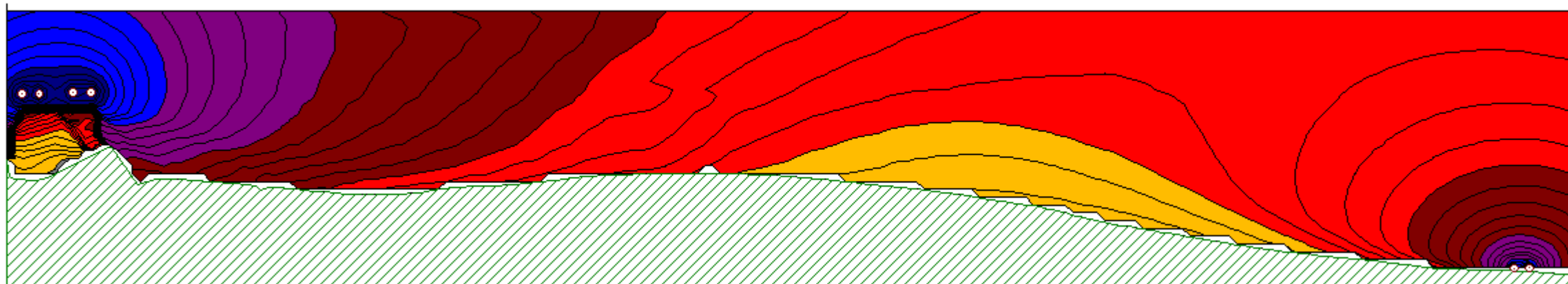


Couleur	Légende	Remarque
	Lr < 35 dBA	
	35 dBA < Lr < 40 dBA	
	40 dBA < Lr < 45 dBA	
	45 dBA < Lr < 50 dBA	
	50 dBA < Lr < 55 dBA	Dépassement des valeurs de planification nuit
	55 dBA < Lr < 60 dBA	
	60 dBA < Lr < 65 dBA	Dépassement des valeurs de planification jour
	65 dBA < Lr < 70 dBA	
	70 dBA < Lr < 75 dBA	
	75 dBA < Lr < 80 dBA	
	80 dBA < Lr < 85 dBA	
	85 dBA < Lr	

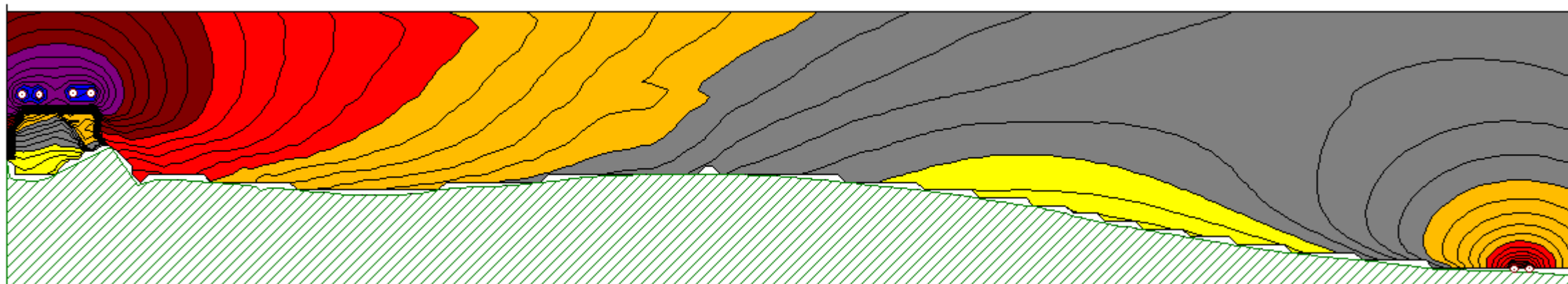


## COUPE – SUD-OUEST EXTÉRIEUR

### NUISANCES JOUR

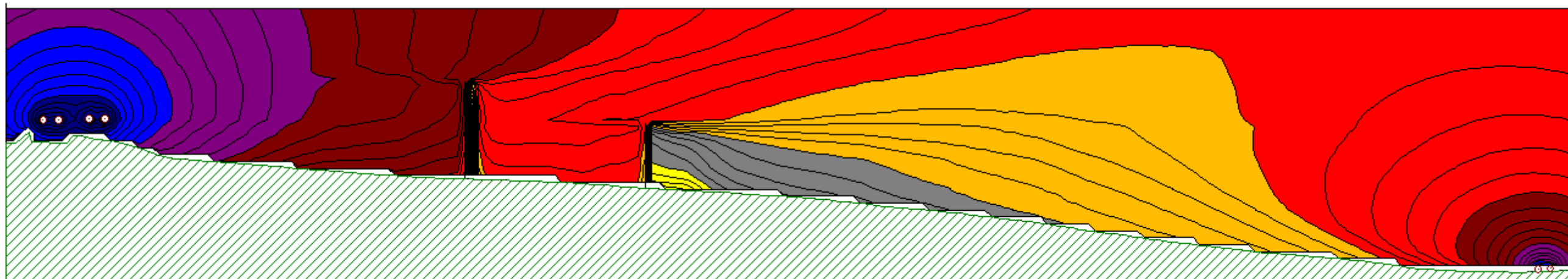


### NUISANCES NUIT

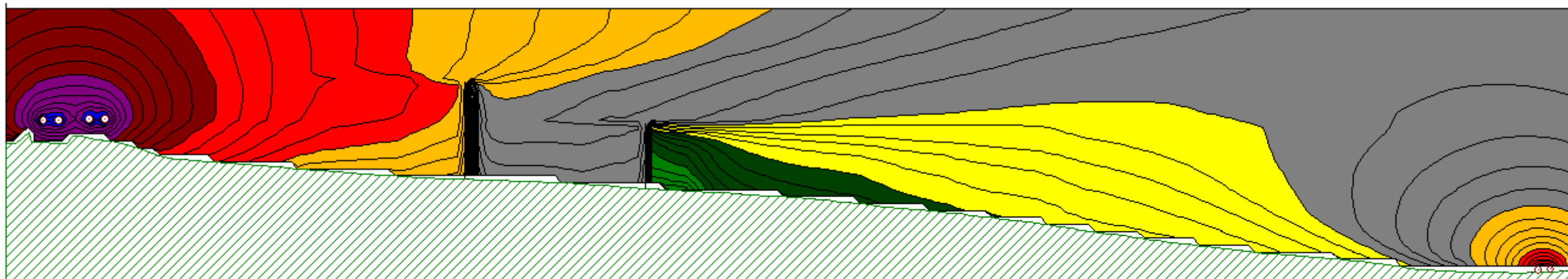


## COUPE – SUD-OUEST INTÉRIEUR

### NUISANCES JOUR

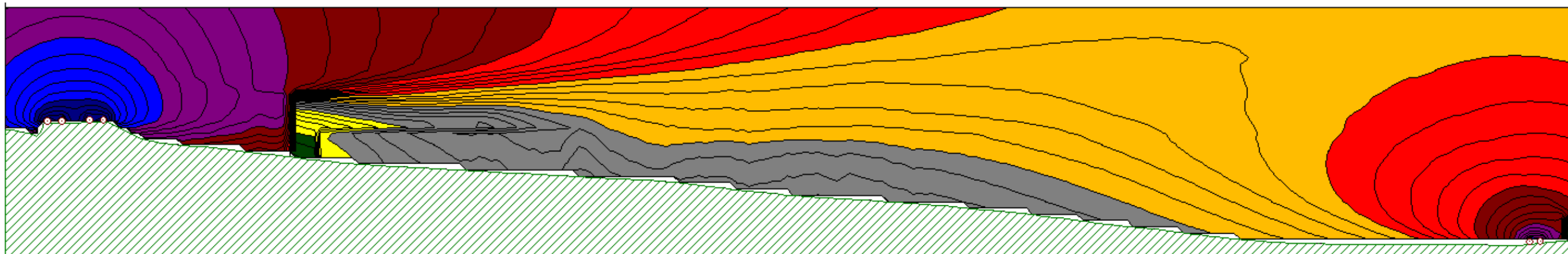


### NUISANCES NUIT

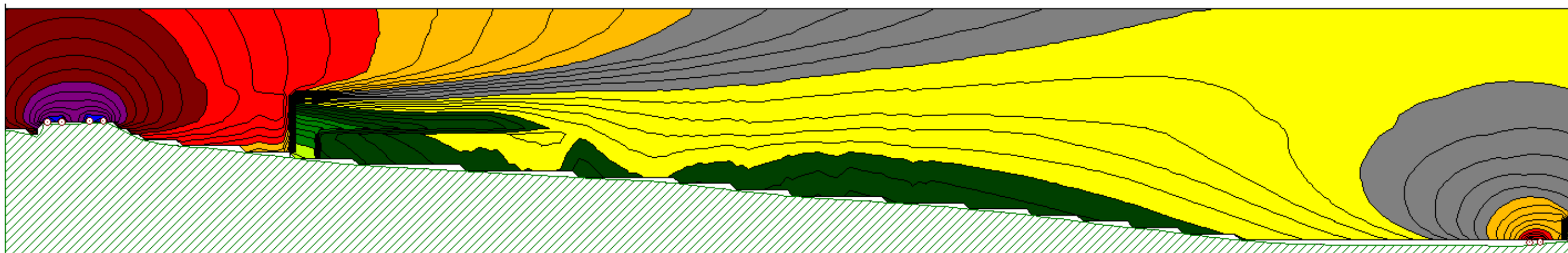


## COUPE – NORD EST INTÉRIEUR

NUISANCES JOUR

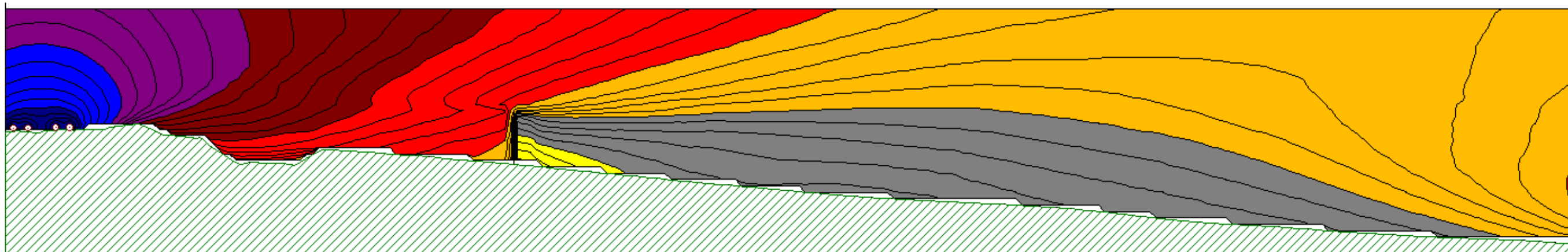


NUISANCES NUIT

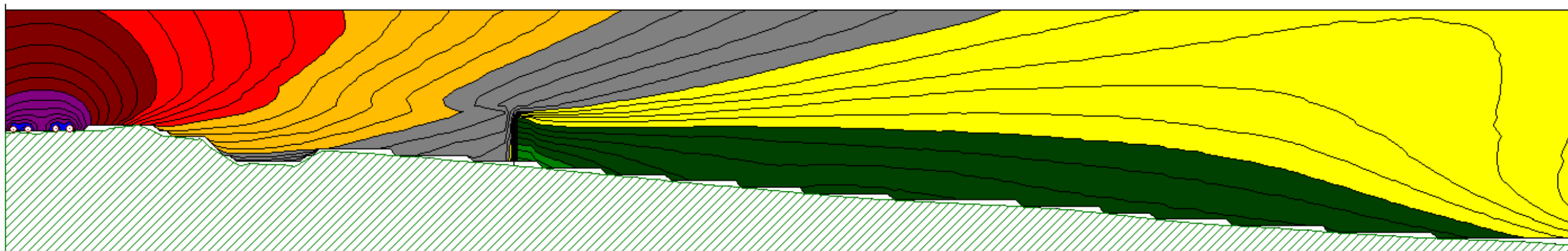


## COUPE – NORD EST EXTÉRIEUR

NUISANCES JOUR



NUISANCES NUIT

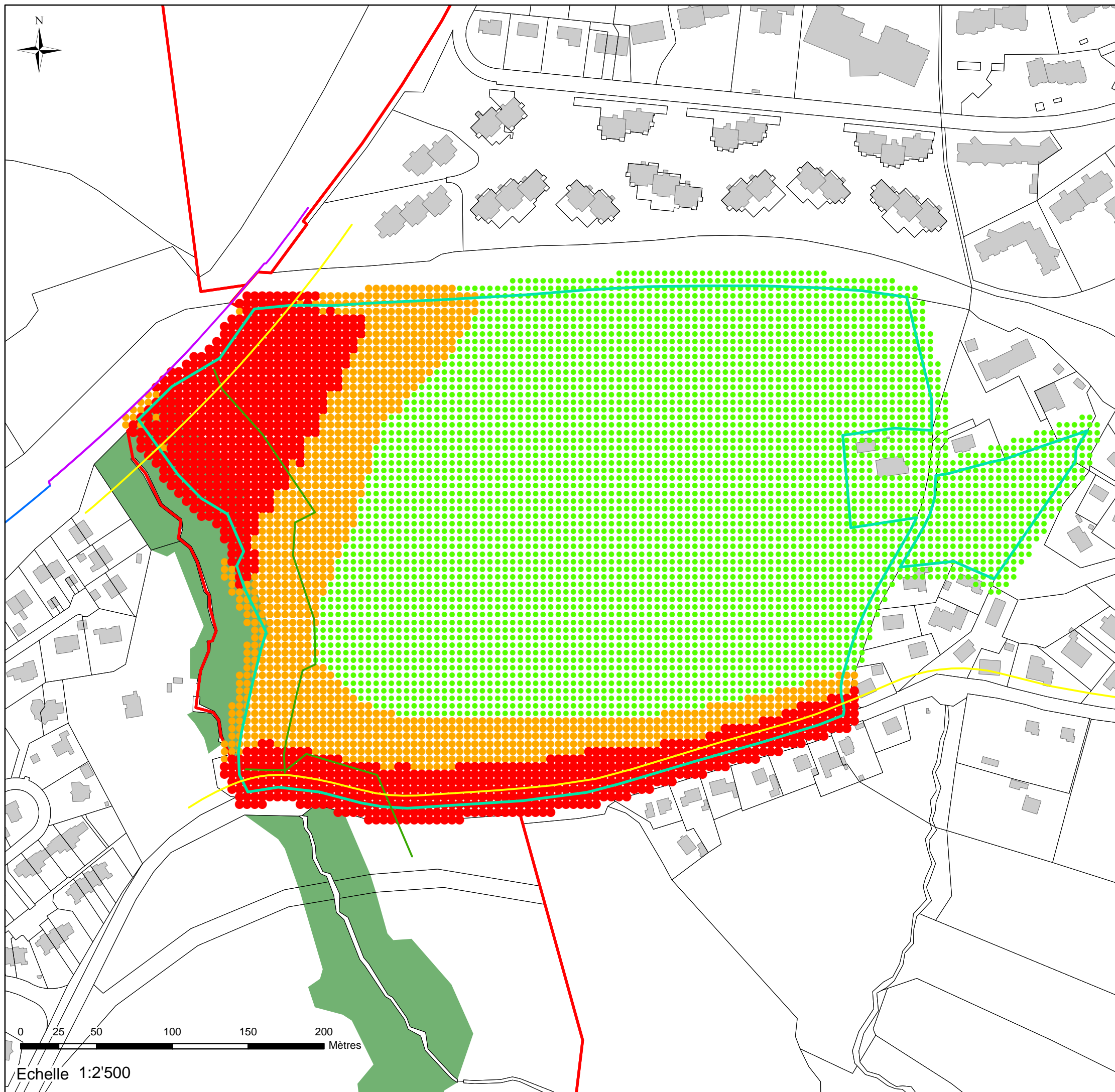




## **Annexe 4**

### **Bruit routier – Nuisances – Variante 2**





## Bruit Routier - Variante 2

### 1 - Immissions - Évaluation locaux d'habitation

#### Légende

##### Fond de plan

- Commune
- Parcelle
- Bâtiment
- Forêt
- Ecran existant

##### Projet

- Emprise
- distance à la route
- distance à la forêt

##### Mesures de protection

- Ecran antibruit

##### Immissions - Route

*Evaluation locaux d'habitation pour  $h : 0m < h < 21m$*

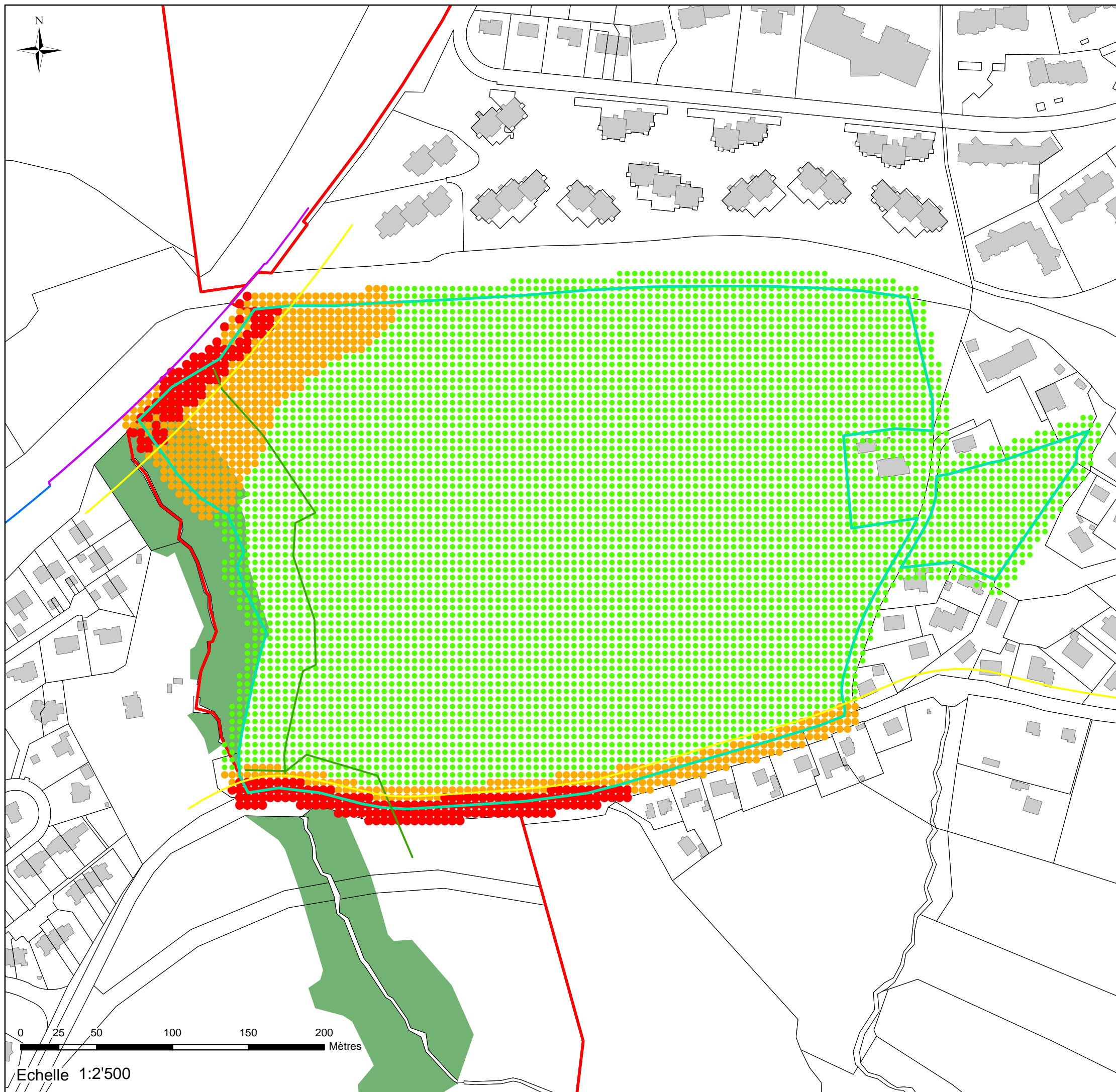
- $L_r > V_P$
- $L_r = V_P$
- $L_r < V_P$



**TRIFORM SA**

110127.200 / OMe / 15.05.2014





## Bruit Routier - Variante 2




### 2 - Immissions - Évaluation locaux d'exploitation

#### Légende


##### Fond de plan

-  Commune
-  Parcelle
-  Bâtiment
-  Forêt
-  Ecran existant

##### Projet

-  Emprise
-  distance à la route
-  distance à la forêt

##### Mesures de protection

-  Ecran antibruit

##### Immissions - Route

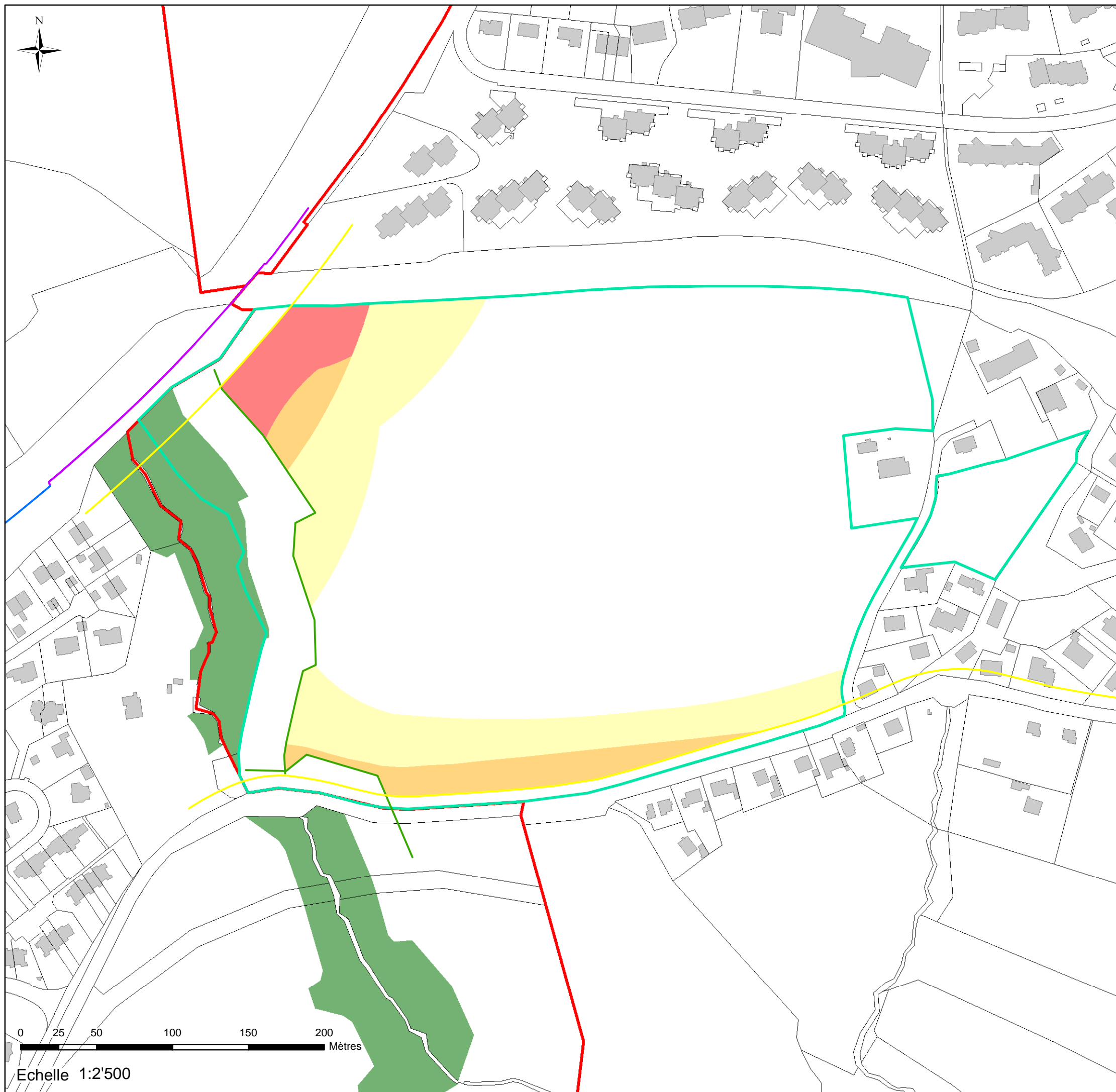
*Évaluation locaux d'exploitation pour  $h : 0m < h < 21m$*

-   $L_r > V_P$
-   $L_r = V_P$
-   $L_r < V_P$



**TRIFORM SA**

110127.200 / OMe / 15.05.2014



## Le Croset - Nuisances sonores - Annexe 4

## Bruit Routier - Variante 2

### 3 - Immissions - Synthèse

### Légende

## Fond de plan

-  Commune
-  Parcelle
-  Bâtiment
-  Forêt
-  Ecran existant

## Projet

- Emprise
- distance à la route
- distance à la forêt

## Mesures de protection

- Ecran antibruit

### Nuisances sonores - Route

Évaluation pour  $h : 0m < h < 21m$

- Lr = VP / Locaux d'habitation
- Lr < VP / Locaux d'habitation
- Lr = VP / Locaux d'exploitation
- Lr < VP / Locaux d'exploitation

**TRIFORM SA**

110127.200 / OMe / 15.05.2014



**TRIFORM SA**  
POUR L'ENVIRONNEMENT  
FÜR DIE UMWELT

1704 **FRIBOURG**, COURT-CHEMIN 19, T 026 347 22 77  
1009 **PULLY**, AV. DES COLLEGES 6, T 021 312 07 34  
TRIFORM@TRIFORM.CH, WWW.TRIFORM.CH

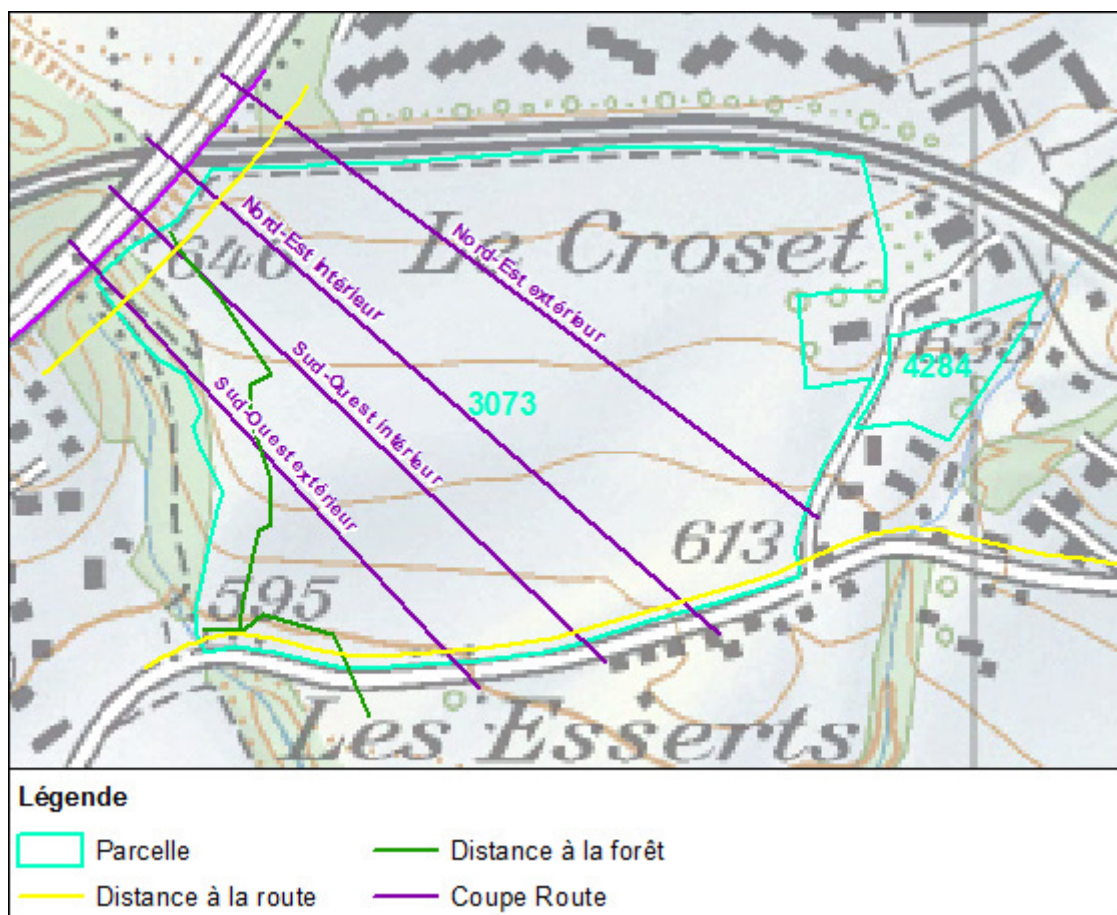
## **LE CROSET – NUISANCES SONORES – ANNEXE 3**

### **BRUIT ROUTIER – VARIANTE 1**

#### **4 – COUPES 1 :1'000**



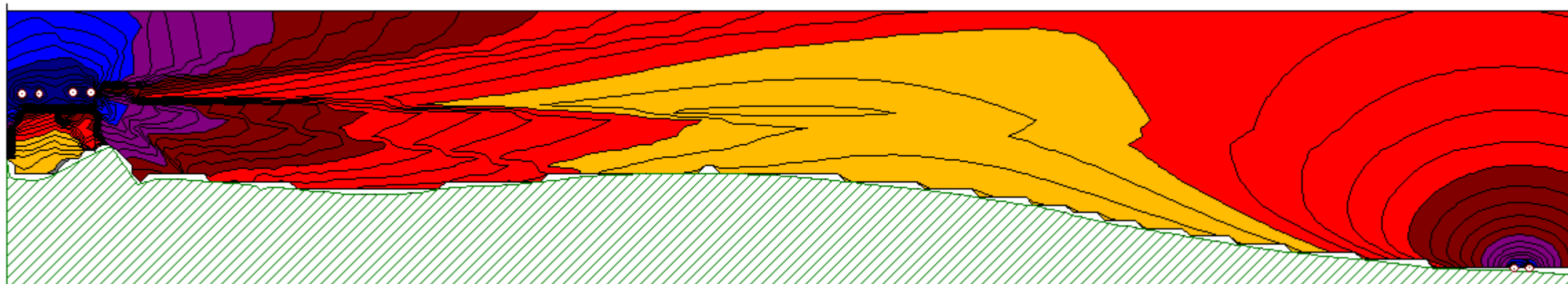
## EMPLACEMENT & LÉGENDE



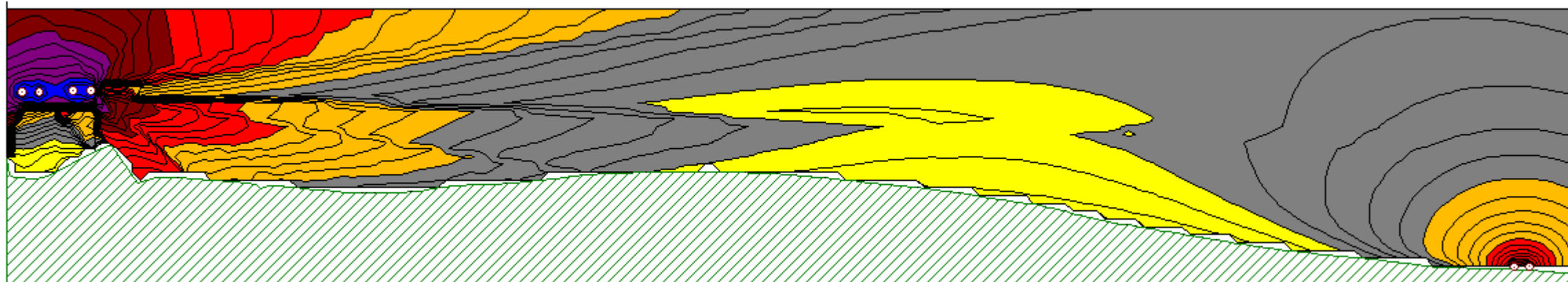
Couleur	Légende	Remarque
	Lr < 35 dBA	
	35 dBA < Lr < 40 dBA	
	40 dBA < Lr < 45 dBA	
	45 dBA < Lr < 50 dBA	
	50 dBA < Lr < 55 dBA	Dépassement des valeurs de planification nuit
	55 dBA < Lr < 60 dBA	
	60 dBA < Lr < 65 dBA	Dépassement des valeurs de planification jour
	65 dBA < Lr < 70 dBA	
	70 dBA < Lr < 75 dBA	
	75 dBA < Lr < 80 dBA	
	80 dBA < Lr < 85 dBA	
	85 dBA < Lr	

## COUPE – SUD-OUEST EXTÉRIEUR

### NUISANCES JOUR



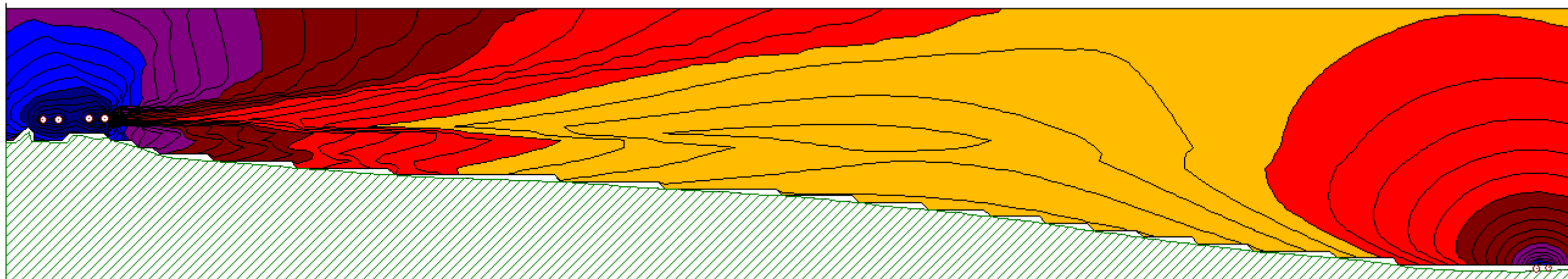
### NUISANCES NUIT



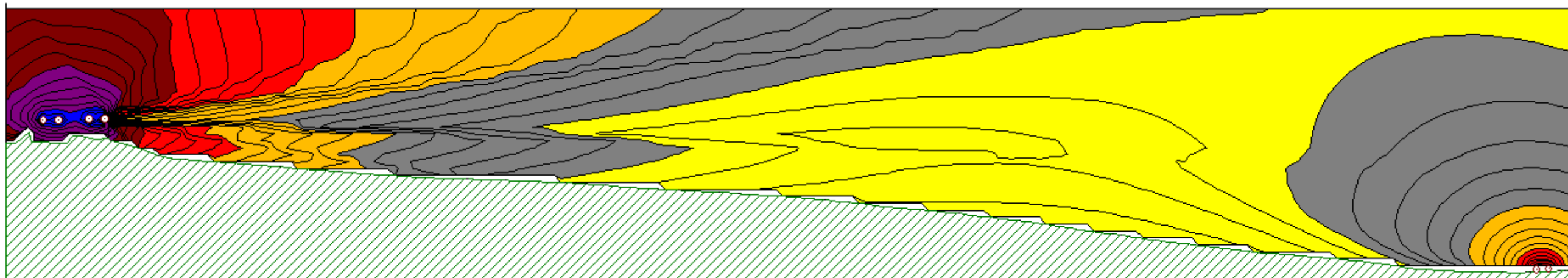


## COUPE – SUD-OUEST INTÉRIEUR

### NUISANCES JOUR



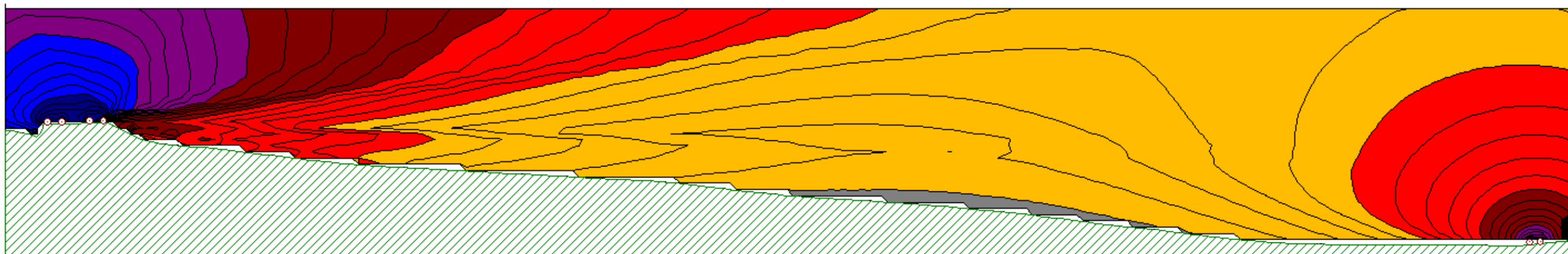
### NUISANCES NUIT



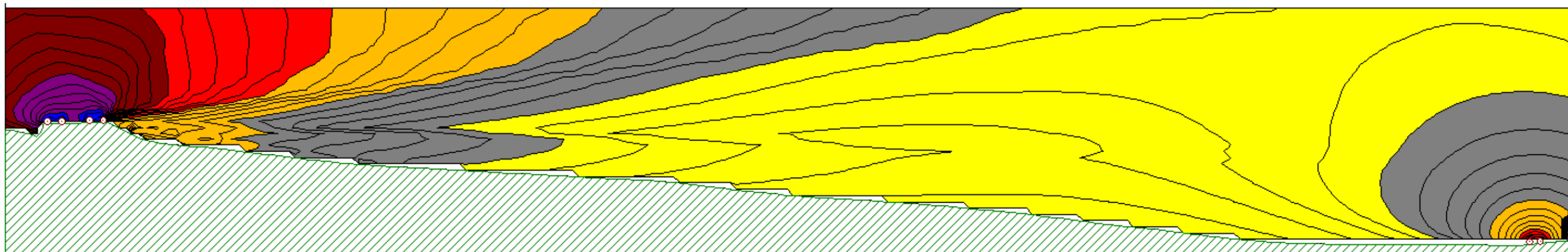


## COUPE – NORD EST INTÉRIEUR

### NUISANCES JOUR

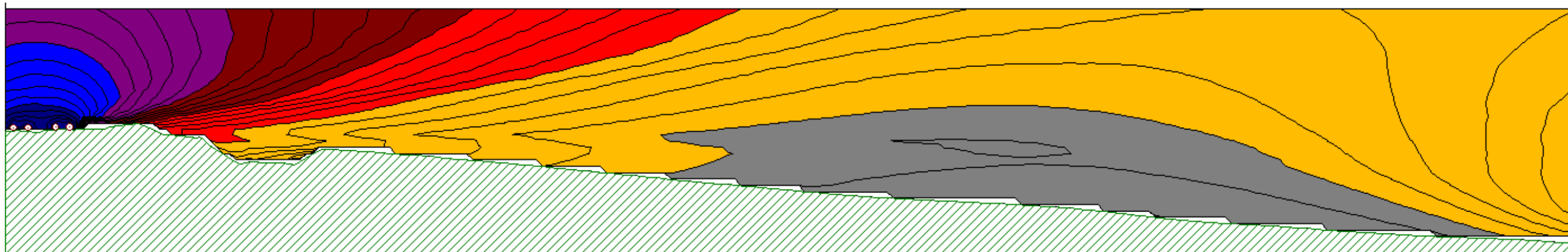


### NUISANCES NUIT

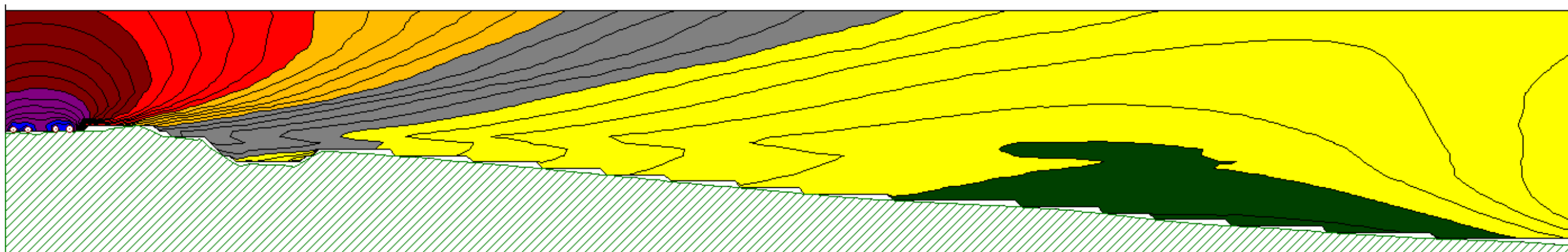


## COUPE – NORD EST EXTÉRIEUR

### NUISANCES JOUR

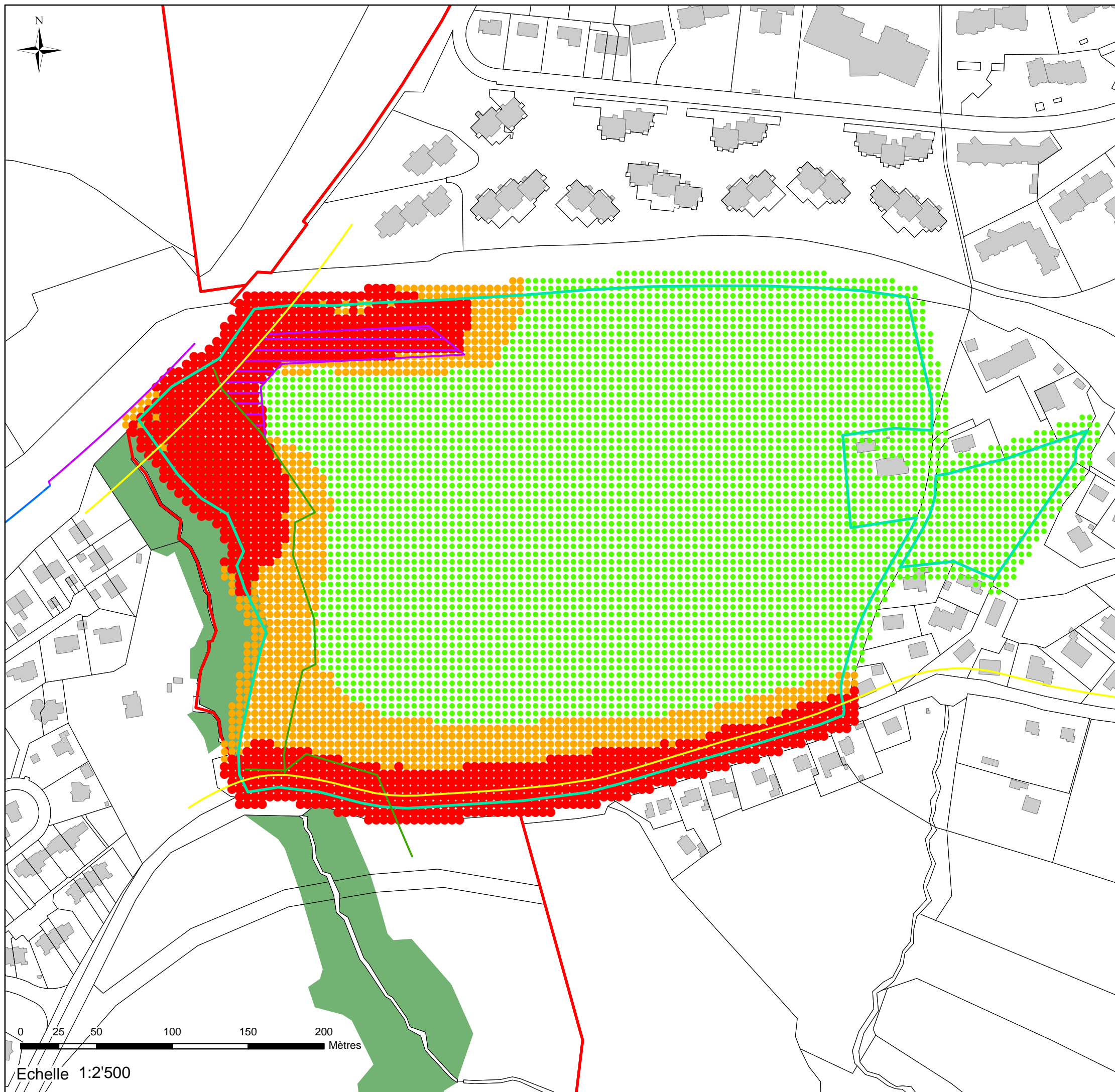


### NUISANCES NUIT



## **Annexe 5**

### **Bruit routier – Nuisances – Variante 3**



## Bruit routier - Variante 3




### 1 - Immissions - Évaluation locaux d'habitation

#### Légende



##### Fond de plan

-  Commune
-  Parcelle
-  Bâtiment
-  Forêt
-  Ecran existant

##### Projet

-  Emprise
-  distance à la route
-  distance à la forêt

##### Mesures de protection

-  Ecran antibruit
-  Bâtiment protecteur - Domaine d'évolution de la façade arrière

##### Immissions - Route

*Évaluation locaux d'habitation pour  $h : 0m < h < 21m$*

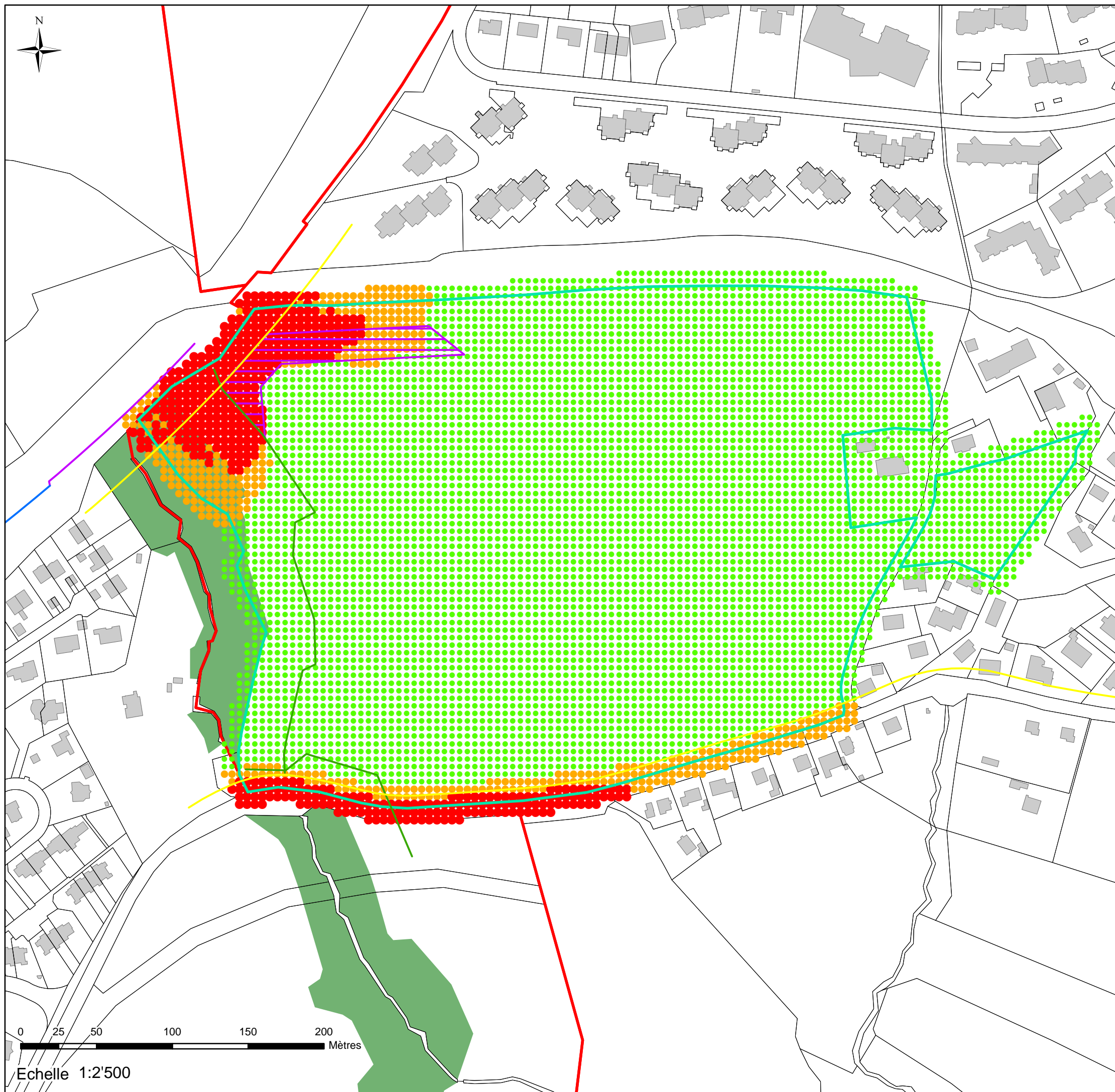
-   $L_r > V_P$
-   $L_r = V_P$
-   $L_r < V_P$



**TRIFORM SA**

110127.200 / OMe / 15.05.2014





## Bruit routier - Variante 3

### 2 - Immissions - Évaluation locaux d'exploitation

#### Légende

##### Fond de plan

- Commune
- Parcelle
- Bâtiment
- Forêt
- Ecran existant

##### Projet

- Emprise
- distance à la route
- distance à la forêt

##### Mesures de protection

- Ecran antibruit
- Bâtiment protecteur - Domaine d'évolution de la façade arrière

##### Immissions - Route

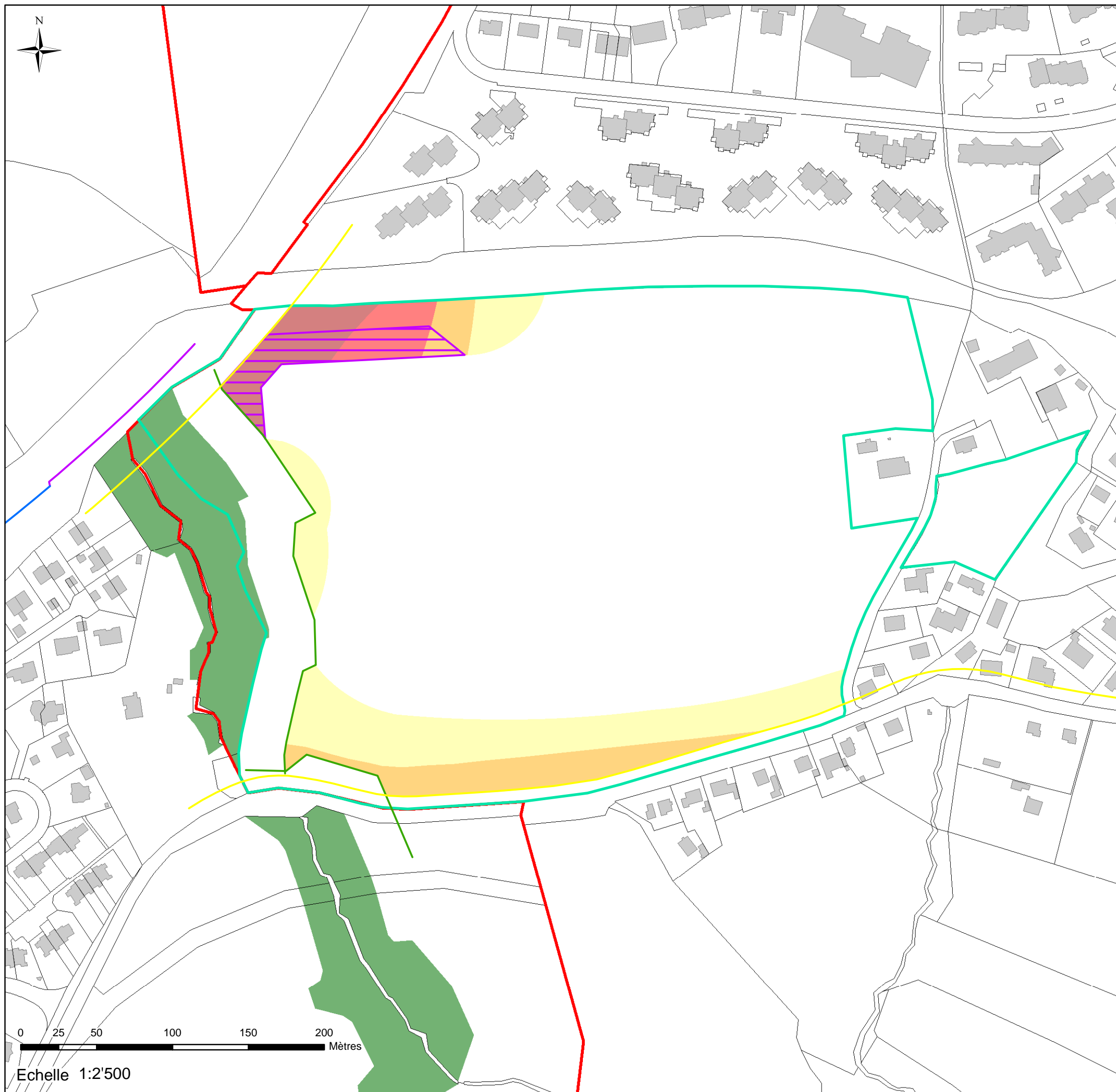
*Évaluation locaux d'exploitation pour  $h : 0m < h < 21m$*

- $L_r > V_P$
- $L_r = V_P$
- $L_r < V_P$



**TRIFORM SA**

110127.200 / OMe / 15.05.2014



**Légende**

**Fond de plan**

- Commune
- Parcelle
- Bâtiment
- Forêt
- Ecran existant

**Projet**

- Emprise
- distance à la route
- distance à la forêt

**Mesures de protection**

- Ecran antibruit
- Bâtiment protecteur - Domaine d'évolution de la façade arrière

**Nuisances sonores - Route**

Évaluation pour  $h : 0m < h < 21m$

- Lr = VP / Locaux d'habitation
- Lr < VP / Locaux d'habitation
- Lr = VP / Locaux d'exploitation
- Lr < VP / Locaux d'exploitation



**TRIFORM SA**

110127.200 / OMe / 15.05.2014





**TRIFORM SA**  
POUR L'ENVIRONNEMENT  
FÜR DIE UMWELT

1704 **FRIBOURG**, COURT-CHEMIN 19, T 026 347 22 77  
1009 **PULLY**, AV. DES COLLEGES 6, T 021 312 07 34  
TRIFORM@TRIFORM.CH, WWW.TRIFORM.CH

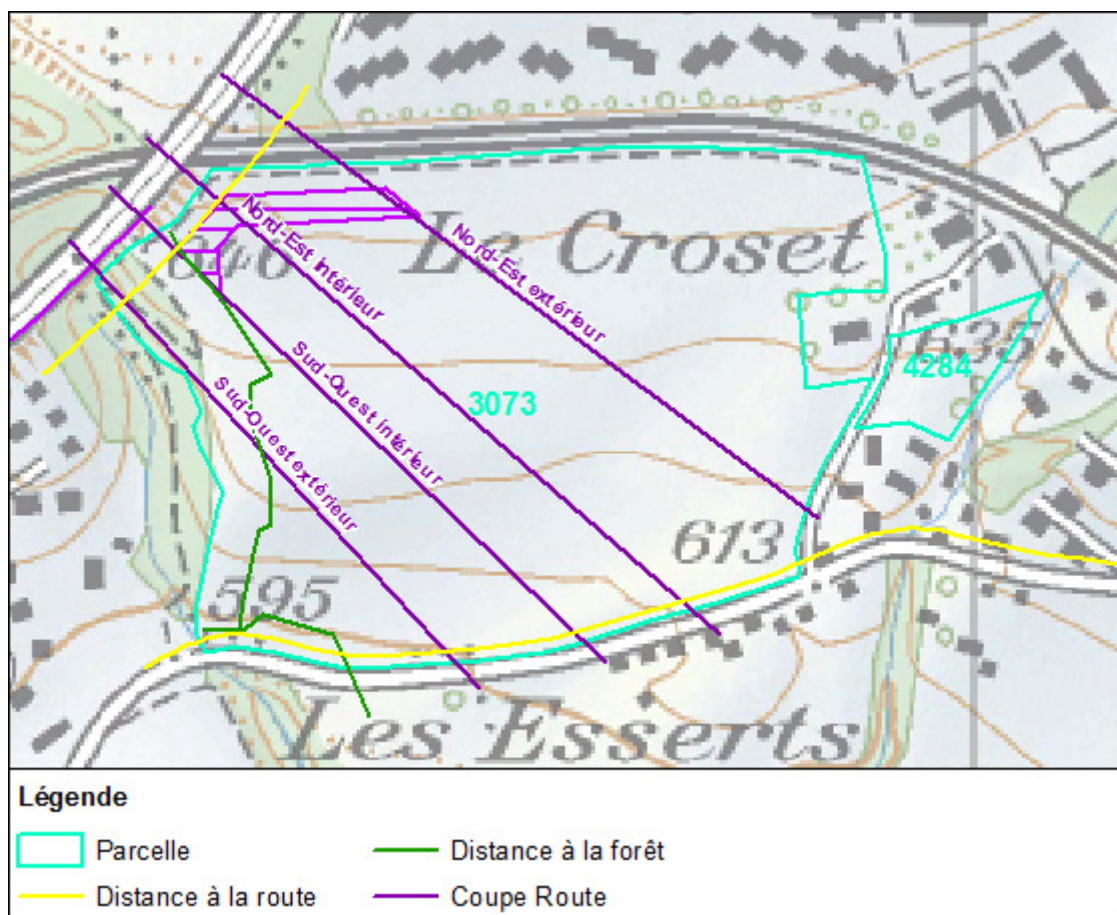
## **LE CROSET – NUISANCES SONORES – ANNEXE 3**

### **BRUIT ROUTIER – VARIANTE 1**

#### **4 – COUPES 1 :1'000**



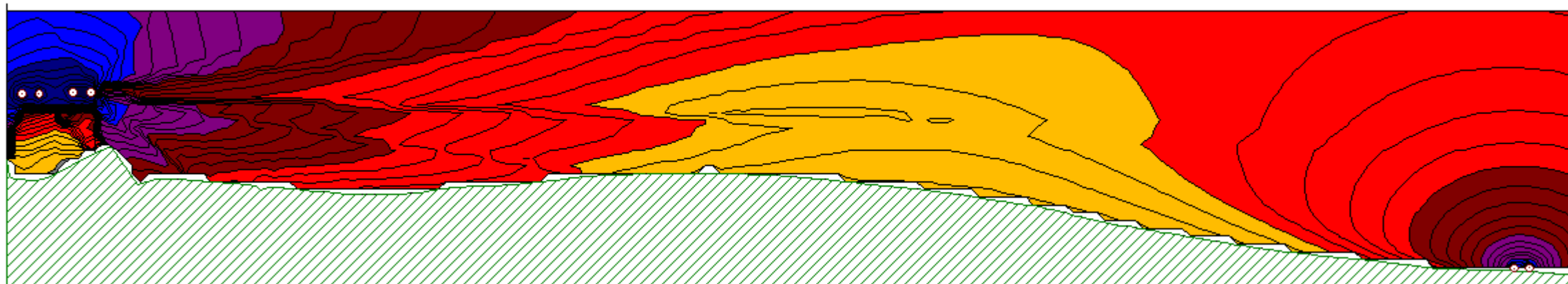
## EMPLACEMENT & LÉGENDE



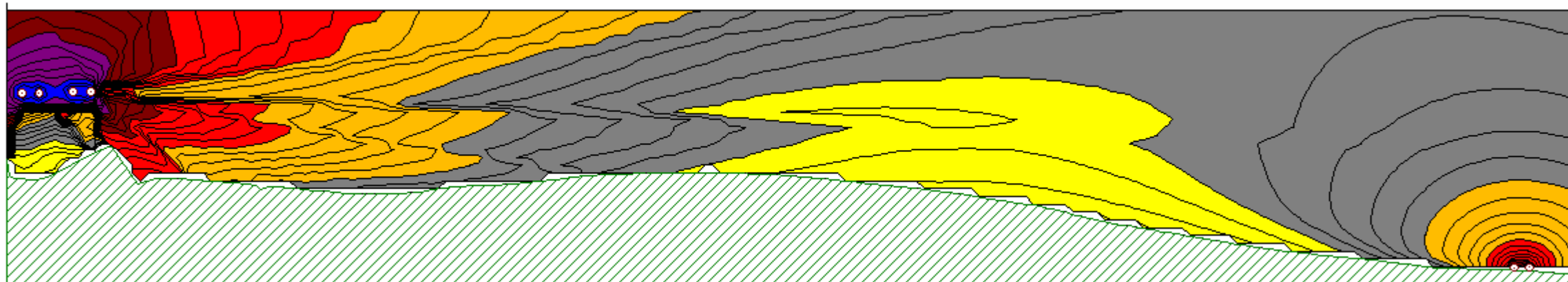
Couleur	Légende	Remarque
	Lr < 35 dBA	
	35 dBA < Lr < 40 dBA	
	40 dBA < Lr < 45 dBA	
	45 dBA < Lr < 50 dBA	
	50 dBA < Lr < 55 dBA	Dépassement des valeurs de planification nuit
	55 dBA < Lr < 60 dBA	
	60 dBA < Lr < 65 dBA	Dépassement des valeurs de planification jour
	65 dBA < Lr < 70 dBA	
	70 dBA < Lr < 75 dBA	
	75 dBA < Lr < 80 dBA	
	80 dBA < Lr < 85 dBA	
	85 dBA < Lr	

## COUPE – SUD-OUEST EXTÉRIEUR

### NUISANCES JOUR

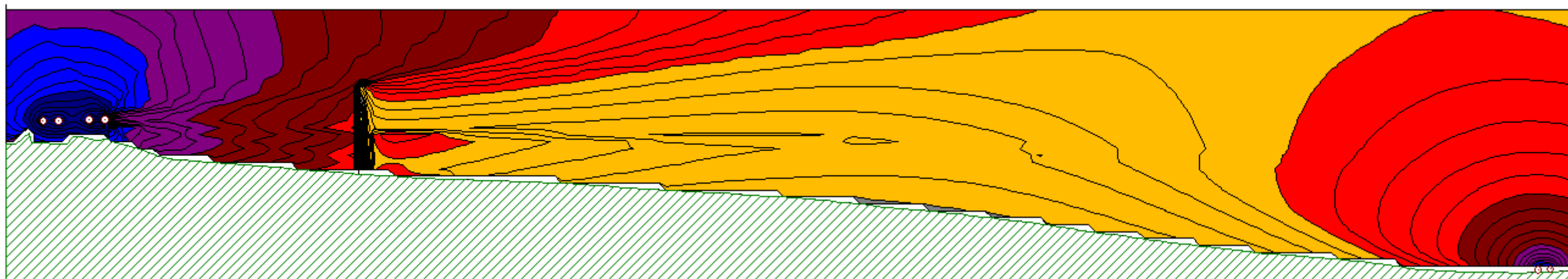


### NUISANCES NUIT

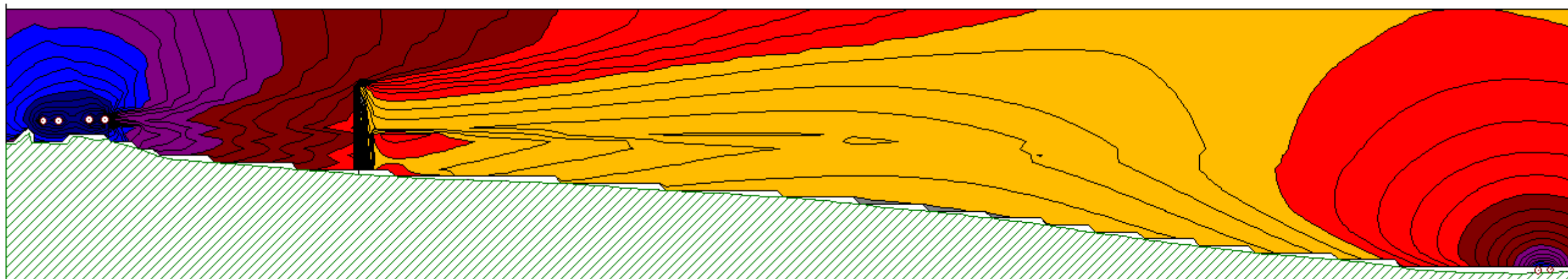


## COUPE – SUD-OUEST INTÉRIEUR

### NUISANCES JOUR

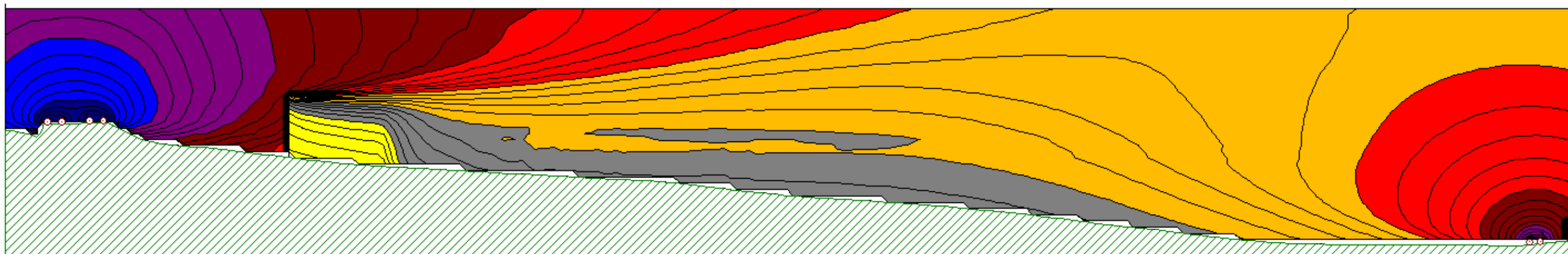


### NUISANCES NUIT

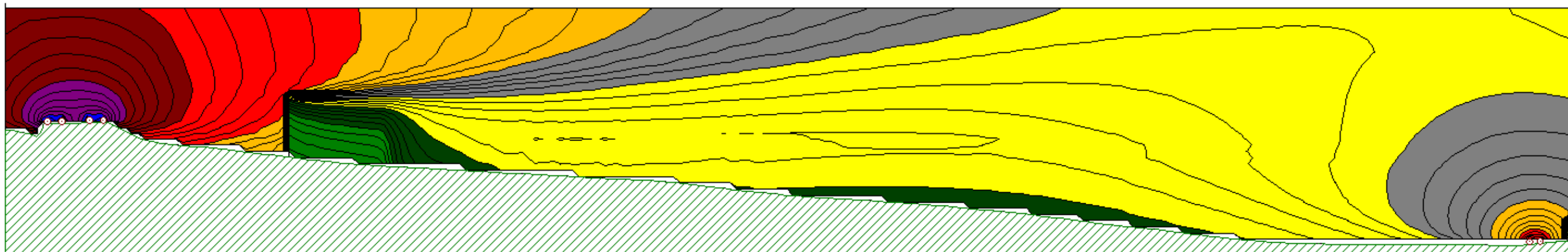


## COUPE – NORD EST INTÉRIEUR

NUISANCES JOUR



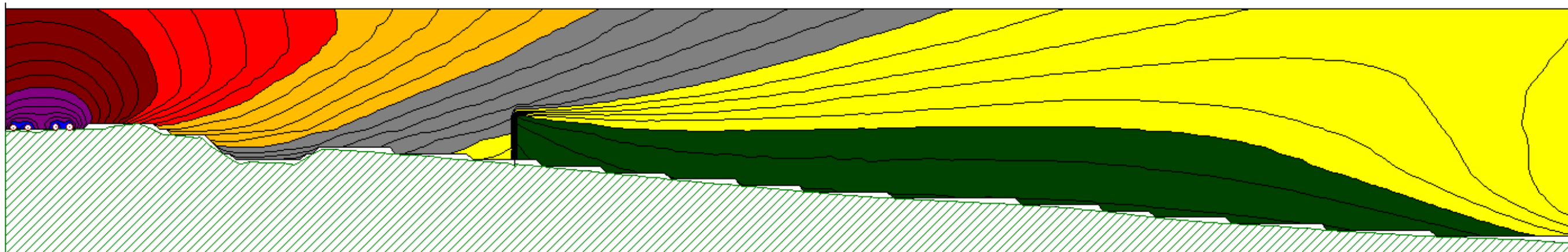
NUISANCES NUIT



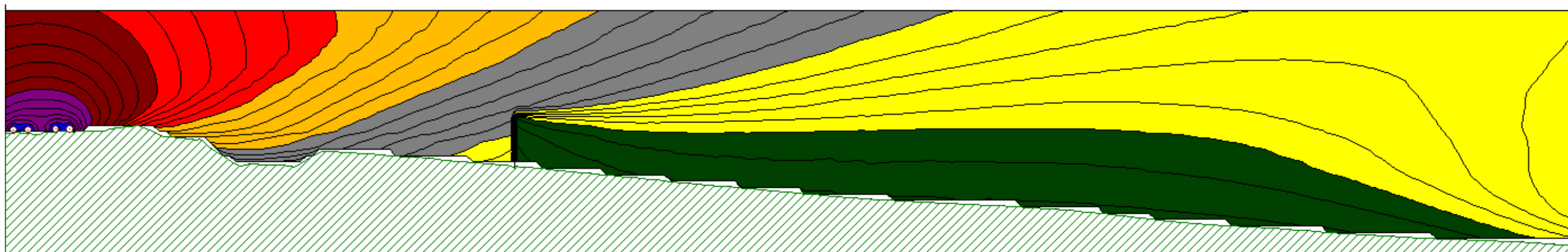


## COUPE – NORD EST EXTÉRIEUR

NUISANCES JOUR



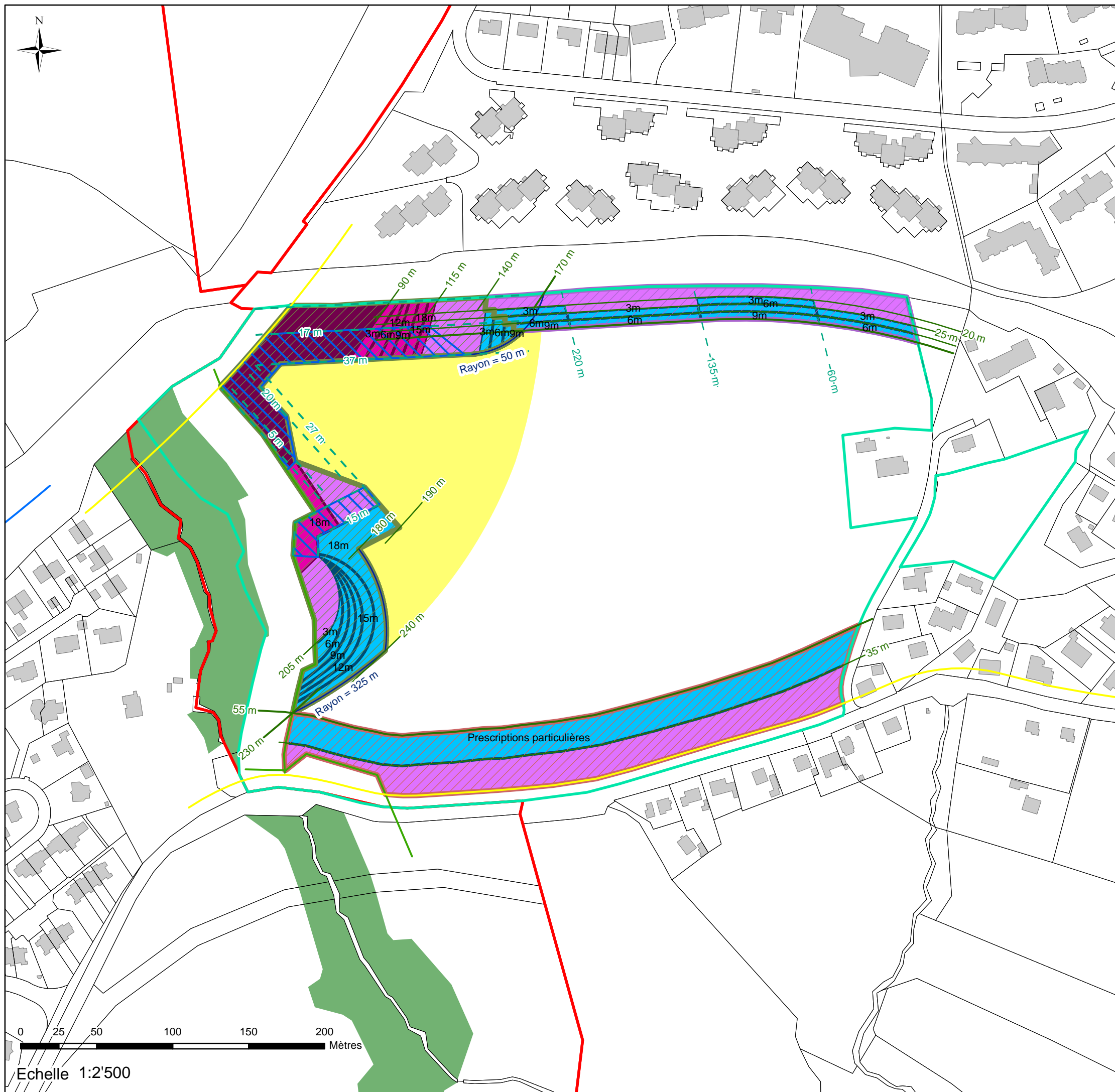
NUISANCES NUIT





## **Annexe 6**

### **Mesures de protection et de planification – Variante 1**



## Variante 1

### 1 - Mesures de protection et de planification

#### Légende

##### Fond de plan

- Commune
- Parcelle
- Bâtiment
- Forêt
- Ecran existant

##### Projet

- Emprise
- distance à la route
- distance à la forêt

##### Mesures de protection

- Bâtiment protecteur - Domaine d'évolution de la façade arrière

##### Façade(s) concernées par le(s) mesure(s)

- nord
- sud-ouest / ouest / nord-ouest / nord / nord-est
- est / sud-est / sud / sud-ouest / ouest

##### Mesures de planification

- Habitation - Limitation hauteur
- Exploitation
- Exploitation - Limitation hauteur
- Pas de LUSB
- Urbanisation après mise en oeuvre des mesures de protection

##### Prescriptions particulières

Des locaux d'habitation sont acceptés uniquement en attique (1<sup>er</sup> étage) d'un bâtiment. Ils doivent se situer en retrait (minimum 7.0m) de la façade sud .

##### Hauteurs limites

Toutes les hauteurs limites sont données en mètres au-dessus du terrain naturel.

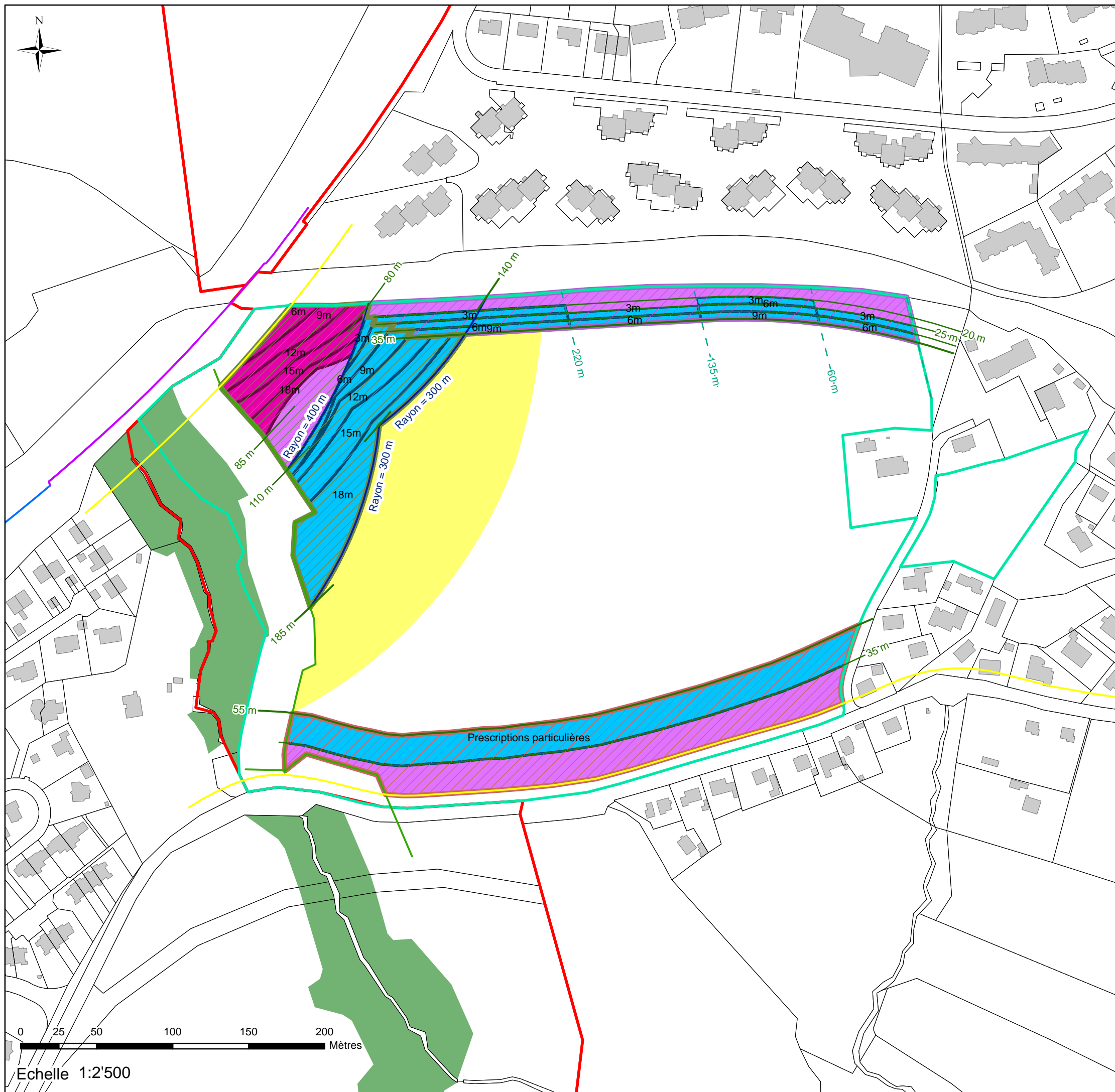


**TRIFORM SA**

110127.200 / OMe / 15.05.2014

## **Annexe 7**

### **Mesures de protection et de planification – Variante 2**



Légende

Fond de plan

- Commune
- Parcelle
- Bâtiment
- Forêt
- Ecran existant

Projet

- Emprise
- distance à la route
- distance à la forêt

Mesures de protection

- Ecran antibruit

Façade(s) concernées par le(s) mesure(s)

- nord
- sud-ouest / ouest / nord-ouest / nord / nord-est
- est / sud-est / sud / sud-ouest / ouest

Mesures de planification

- Habitation - Limitation hauteur
- Exploitation
- Exploitation - Limitation hauteur
- Pas de LUSB
- Urbanisation après mise en oeuvre des mesures de protection

Prescriptions particulières

Des locaux d'habitation sont acceptés uniquement en attique (1<sup>er</sup> étage) d'un bâtiment. Ils doivent se situer en retrait (minimum 7.0m) de la façade sud .

Hauteurs limites

Toutes les hauteurs limites sont données en mètres au-dessus du terrain naturel.



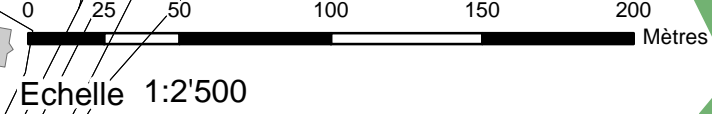
TRIFORM SA

110127.200 / OMe / 15.05.2014



## **Annexe 8**

### **Mesures de protection et de planification – Variante 3**

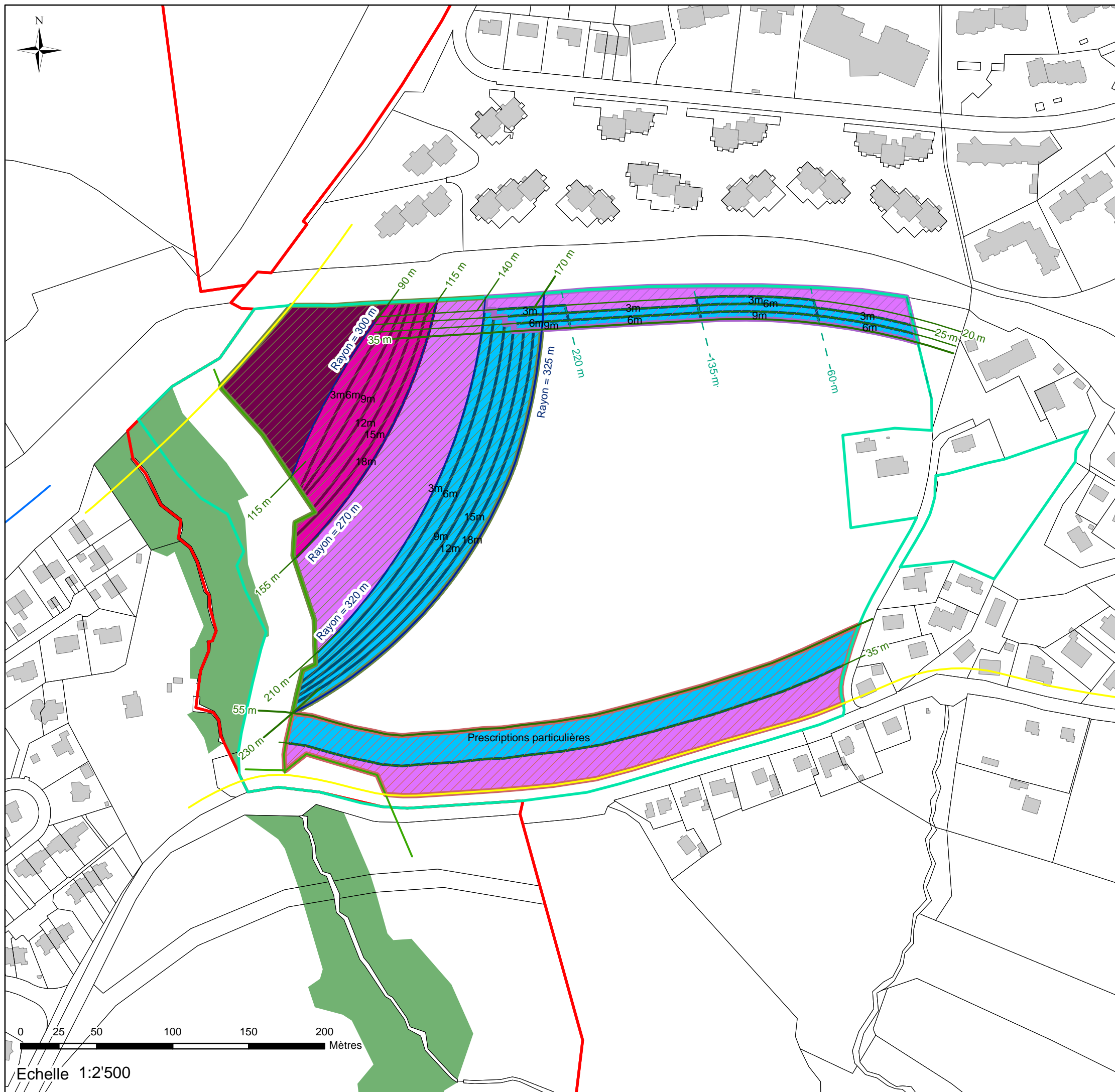


110127.200 / OMe / 15.05.2014



## **Annexe 9**

### **Mesures de protection et de planification – Situation actuelle**



## Situation actuelle

### 1 - Mesures de planification

#### Légende

##### Fond de plan

- Commune
- Parcelle
- Bâtiment
- Forêt
- Ecran existant

##### Projet

- Emprise
- distance à la route
- distance à la forêt

##### Façade(s) concernées par le(s) mesure(s)

- nord
- sud-ouest / ouest / nord-ouest / nord / nord-est
- est / sud-est / sud / sud-ouest / ouest

##### Mesures de planification

- Habitation - Limitation hauteur
- Exploitation
- Exploitation - Limitation hauteur
- Pas de LUSB

##### Prescriptions particulières

Des locaux d'habitation sont acceptés uniquement en attique (1<sup>er</sup> étage) d'un bâtiment. Ils doivent se situer en retrait (minimum 7.0m) de la façade sud .

##### Hauteurs limites

Toutes les hauteurs limites sont données en mètres au-dessus du terrain naturel.



**TRIFORM SA**

110127.200 / OMe / 15.05.2014