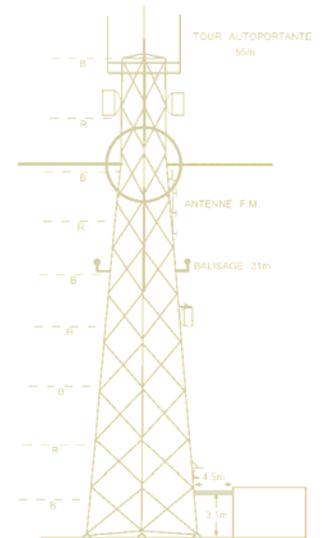


**PARC D'ÉOLIENNES
DE
SAINT-ULRIC-DE-MATANE, QUÉBEC**

**ÉTUDE D'IMPACT
SUR LES SYSTÈMES DE TÉLÉCOMMUNICATIONS**



EVALUATION DE LA CONFIGURATION #35

VISIBILITÉ DES SATELLITES DE TÉLÉDISTRIBUTION
AU LAC MALFAIT
ET
RÉPONSE À UNE REQUÊTE DU BAPE AU SUJET DE
L'IMPACT SUR LA QUALITÉ DES SERVICES
DE TÉLÉPHONIE CELLULAIRE

Préparé pour

Division Ingénierie Générale Environnement Québec (IGEQ)
SNC-LAVALIN
5955, rue Saint-Laurent
Bureau 300
Lévis, Québec
G6V 3P5



**Yves R. Hamel
et Associés Inc.**

424, rue Guy
bureau 102
Montréal (Qc)
Canada H3J 1S6

téléphone :

514 934 3024

télec. :

514 934 2245

web : www.YRH.com
courriel : Telecom@YRH.com

TABLE DES MATIÈRES

1. INTRODUCTION	2
2. CONFIGURATION DU PARC D'ÉOLIENNE.....	2
3. POSITIONS DES SATELLITES	2
4. ANALYSE DE VISIBILITE SATELLITE	3
4.1 LAC MALFAIT.....	3
4.2 DANS LE PARC D'ÉOLIENNES EN GENERAL.....	3
5. IMPACT SUR LA TÉLÉPHONIE CELLULAIRE	4
6. ZONES D'EXCLUSION DES LIAISONS POINT-A-POINT.....	5
7. CONCLUSION	5

1. Introduction

Yves R. Hamel et Associés Inc., consultants en télécommunications et radiodiffusion a été mandaté par la Division Ingénierie Générale Environnement Québec (IGEQ) de SNC LAVALIN pour vérifier l'impact de l'implantation d'un parc d'éoliennes dans la région de St-Ulric-de-Matane, Québec. Ce parc s'étend aussi sur le territoire de certaines municipalités environnantes, tel que Saint-Léandre et Saint-Jérôme-de-Matane.

Ce rapport traite principalement de l'impact du parc d'éoliennes proposé sur les systèmes de réception télévisuelle par satellite et présente les résultats d'une analyse détaillée de l'impact sur la qualité des signaux reçus au Lac Malfait, suite à une requête d'un villégiateur de cet endroit lors de la récente audience du BAPE. Le rapport présente aussi la situation de la qualité de la réception satellite dans l'ensemble du parc d'éoliennes, ainsi que la situation des liaisons micro-ondes Point-à-Point avec la configuration #35. Finalement, une réponse à une requête du BAPE concernant les systèmes cellulaires est aussi fournie.

2. Configuration du parc d'éolienne

La configuration du parc d'éolienne utilisée pour cette étude est désignée comme la configuration #35 et l'Annexe 1 présente une représentation cartographique de cette configuration ainsi qu'une liste des coordonnées des éoliennes de cette configuration. Le groupe situé au sud-ouest du Lac Malfait (105, 214, 96 et 97) est le groupe d'éoliennes posant le plus de risque de nuire à la réception satellite à partir du Lac Malfait. Les coordonnées du chalet du requérant ont été identifiées aux 606,796 m Easting et 5,395,958 m Northing, dans le système de projection UTM, Datum NAD 83, Zone 19. D'autres chalets autour du même lac ont aussi été évalués.

3. Positions des satellites

Les fournisseurs canadiens de services télévisuels par satellites sont Star Choice et Bell ExpressVu, qui utilisent tous deux des satellites canadiens pour acheminer leurs signaux francophones, soit Anik F2 situé à 111.1° de longitude ouest dans le cas de Star Choice et Nimiq 1 situé à 91° de longitude ouest dans le cas de Bell ExpressVu.

4. Analyse de visibilité satellite

4.1 Lac Malfait

Dans tous les cas, le satellite situé le plus à l'ouest subit un risque plus élevé de subir une obstruction par un obstacle naturel ou autre, cependant les deux positions des satellites ont été évaluées et les résultats pour le chalet du requérant sont présentés en Annexe 2. Pour la région du parc d'éoliennes de Saint-Ulric, les azimuts et angles d'élévation de ces deux satellites sont respectivement de 231.8° et 20.6° dans le cas du satellite Anik F2 et de 210.1° et 29.9° dans le cas du satellite Nimiq 1.

La distance entre le chalet du requérant et l'éolienne la plus rapprochée (éolienne 105) est de 1,050 m. De plus, cette éolienne est exactement dans la ligne azimutale du satellite Anik F2, tel que montré à la première figure de l'Annexe 2, ce qui signifie que si la dénivellation du terrain et la hauteur de l'éolienne sont suffisantes, la réception de ce satellite ne sera pas possible ou à tout le moins pourrait être perturbée. La réception du satellite Nimiq 1 quant à elle ne sera pas affectée en ce point par le parc d'éoliennes, puisque qu'aucune éolienne ne se trouve dans la ligne azimutale de ce satellite.

Une analyse dans le plan vertical et dans l'azimut concerné de 231.8° est donc nécessaire afin de déterminer si la réception de ce satellite est affectée ou non. La deuxième figure de l'Annexe 2 présente cette analyse du plan vertical et démontre que la ligne de vue et le cône de dégagement requis passe bien au dessus de l'éolienne 105. Nous pouvons donc conclure que la réception de ce satellite (ou de tout autre satellite canadien de distribution télévisuel existant) à la position de ce chalet, ne sera pas affectée par le parc d'éoliennes.

4.2 Dans le parc d'éoliennes en général

En utilisant les coordonnées des deux mêmes satellites et basé sur la position des habitations identifiées sur les cartes topographiques, il n'a pas été possible d'identifier une résidence qui perdrait la réception simultanée des deux satellites Anik F2 et Nimiq 1, ni même qui perdrait la réception d'un seul satellite, dû à la présence d'une éolienne. Nous n'avons cependant pas la prétention de dire que les cartes disponibles présentent toutes les habitations existantes, toutefois la très grande majorité des habitations y sont identifiées.

De façon plus générale pour cette région, si le niveau du terrain à la base de l'éolienne se situe au même niveau que l'habitation concernée, la réception du satellite Anik F2 ne s'en trouvera pas affectée si la distance entre l'habitation et l'éolienne est de plus de 365m et ce si l'éolienne est exactement dans la ligne azimutale du satellite. À cette distance, le rayon du cône de dégagement n'est que de 9 m environ au dessus de l'éolienne et le dégagement requis de part et d'autre de la ligne azimutale est de moins de 50m, considérant un rotor d'éolienne de 40 m de rayon.

Toujours pour le satellite Anik F2, lorsque la coïncidence azimutale est parfaite et que la dénivellation du terrain entre l'éolienne et l'habitation atteint 100m, la distance requise pour obtenir un dégagement au dessus de l'éolienne est de 660m et le dégagement latéral requis est de 52m de part et d'autre de la ligne de vue lorsque ce dégagement vertical n'est pas atteint. Une telle pente de terrain de 15% et plus est très peu fréquente, sauf occasionnellement aux abords des rivières et montagnes importantes et la coïncidence d'une telle pente de terrain et de la position d'une résidence qui se verrait simultanément bloquer la visibilité des deux satellites supportant le service des deux opérateurs canadiens de télédistribution francophone par satellite est d'une probabilité très faible. Il faut aussi noter que dans le cas du satellite Nimiq 1, dont l'angle d'élévation est de 29.9°, ces distances minimales de dégagement sans dénivellation de terrain et avec une dénivellation de 100m sont respectivement de 256m et de 462m.

Puisque ces distances sont typiquement inférieures à la distance minimale admise entre une résidence et la position d'une éolienne, ce satellite ne peut pratiquement en aucun cas être obstrué par une éolienne.

5. Impact sur la téléphonie cellulaire

Les systèmes de téléphonie cellulaire en service dans la région sont de deux types, soit analogique utilisant la technologie AMPS ou numérique utilisant la technologie CDMA. Bien que les opérateurs soient en processus de compléter la modernisation de leur réseau en étendant graduellement la couverture du réseau numérique, il est probable que la plus grande partie du territoire du parc d'éoliennes ne bénéficie toujours que d'une couverture analogique.

La technologie AMPS est une technologie analogique utilisant une modulation de fréquence (FM) semblable aux systèmes de radiocommunication mobile privés. Ce type de système pourrait, en théorie, être affecté en condition extrême, soit à proximité de l'éolienne (100m à 200m environ), lorsque les conditions de réception cellulaire sont marginales. Dans de telles conditions l'utilisateur cellulaire pourrait percevoir un bruit à haute fréquence (hissing noise) se superposant à la voix et en synchronisme avec la rotation des pales. Par condition marginale de réception cellulaire, on entend que la qualité de la communication est dégradée de façon significative, même en l'absence d'éolienne et que le récepteur est tout juste au seuil de sa capacité de réception. Dès que le niveau de signal du réseau cellulaire pourra offrir une bonne qualité de communication sans éolienne, l'impact de l'éolienne ne sera plus audible, même à seulement quelques mètres de l'éolienne.

Dans la pratique, aucun cas d'impact significatif sur les communications cellulaires n'a été documenté. Puisque les éoliennes sont installées à plusieurs centaines de mètres des habitations et des routes, aucun impact n'est prévu pour la population. Certains travailleurs affectés à l'opération d'un parc d'éoliennes pourraient occasionnellement être témoins d'un tel phénomène lorsqu'ils travaillent à quelques dizaines de mètres d'une éolienne, cependant il faudra probablement une oreille attentive pour discerner le bruit causé par les pales en rotation, du bruit typique d'une communication marginale.

6. Zones d'exclusion des liaisons Point-à-Point

L'Annexe 3 présente les zones d'exclusion associées aux liaisons micro-ondes Point-à-Point dont les parcours pénètrent les limites du parc d'éoliennes de Saint-Ulric. Les positions des éoliennes selon la configuration 35 ont été sélectionnées de façon à respecter ces zones d'exclusion Point-à-Point. Les éoliennes sont toutes situées à l'extérieur des zones d'exclusion et nous pouvons donc conclure que les performances de ces liaisons ne seront pas affectées.

7. Conclusion

On ce qui concerne la réception des signaux de télédistribution par satellite au Lac Malfait, nous pouvons conclure que la réception satellite ne sera pas affectée par la présence d'éoliennes (positionnées selon la configuration 35) à aucun des chalets identifiés en périphérie de ce lac.

Toujours selon la configuration 35, la qualité de réception des signaux de télédistribution satellite ne sera pas affectée à aucune des habitations identifiables sur les cartes disponibles de la région du parc d'éoliennes.

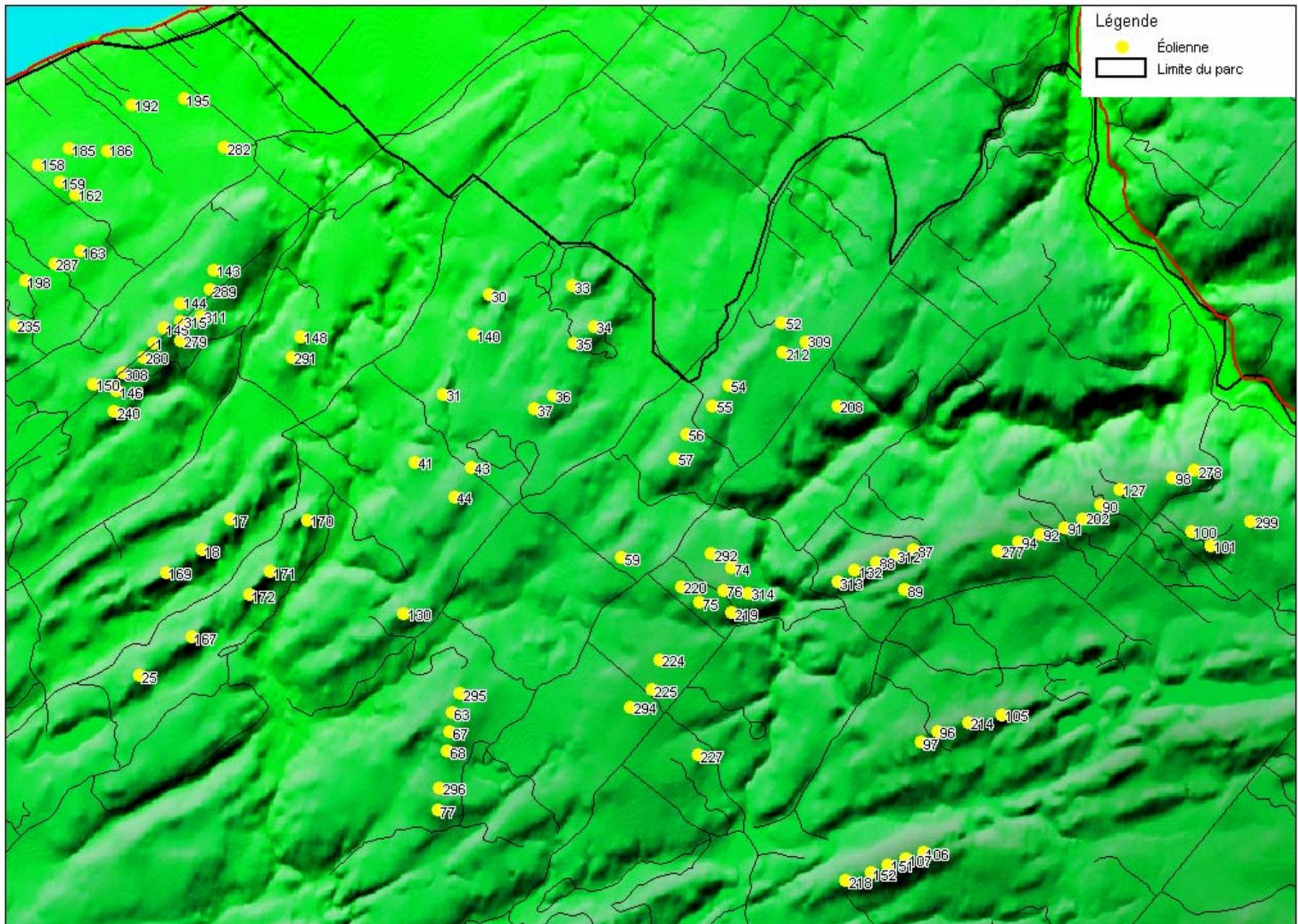
La qualité de réception des signaux de télévision conventionnelle est probablement marginale dans le cas de plusieurs stations de télédiffusion autour du Lac Malfait et requiert certainement un bon système d'antenne de réception même en l'absence d'éoliennes. De telles antennes de réception (directionnelle) permettent de minimiser et souvent d'éliminer l'impact des éoliennes sur la réception de signaux de télévision conventionnelle. Une étude plus détaillée sera exécutée dès que la position finale de l'ensemble des éoliennes sera connue de façon définitive, afin de déterminer l'impact prévisible sur la qualité de réception télévisuelle.

Les conclusions des études précédentes demeurent inchangées en ce qui concerne l'ensemble des autres systèmes utilisant les radiofréquences, que ce soit les systèmes de radionavigation, les stations de radiodiffusion MF et MA ou encore la station radar météorologique de Val-d'Irène.

ANNEXE 1

CONFIGURATION #35

CONFIGURATION #35 PARC D'ÉOLIENNES DE SAINT-ULRIC-DE-MATANE



Eolienne	Easting	Northing
1	594816	5400197
17	595825	5397875
18	595462	5397476
25	594625	5395825
30	599230	5400824
31	598627	5399518
33	600323	5400947
34	600612	5400406
35	600340	5400196
36	600080	5399497
37	599825	5399325
41	598257	5398622
43	599004	5398554
44	598775	5398158
52	603085	5400461
54	602386	5399626
55	602175	5399368
56	601826	5398998
57	601687	5398677
59	600971	5397372
63	598737	5395323
67	598712	5395075
68	598675	5394829
74	602416	5397232
75	602005	5396773

Eolienne	Easting	Northing
76	602320	5396938
77	598552	5394056
87	604824	5397468
88	604325	5397298
89	604706	5396942
90	607274	5398061
91	606807	5397756
92	606495	5397677
94	606202	5397569
96	605130	5395077
97	604915	5394935
98	608221	5398421
100	608472	5397706
101	608725	5397525
105	605978	5395295
106	604950	5393493
107	604719	5393403
127	607530	5398260
130	598110	5396633
132	604048	5397209
140	599023	5400315
143	595606	5401158
144	595175	5400720
145	594949	5400386
146	594324	5399561

Eolienne	Easting	Northing
148	596754	5400269
150	594025	5399654
151	604482	5393323
152	604254	5393225
158	593301	5402537
159	593573	5402322
162	593783	5402152
163	593853	5401402
167	595324	5396325
169	594977	5397177
170	596835	5397858
171	596346	5397185
172	596071	5396882
185	593705	5402749
186	594197	5402724
192	594531	5403320
195	595217	5403417
198	593131	5401011
202	607047	5397885
208	603819	5399358
212	603101	5400070
214	605535	5395187
218	603927	5393119
219	602418	5396653
220	601768	5396987

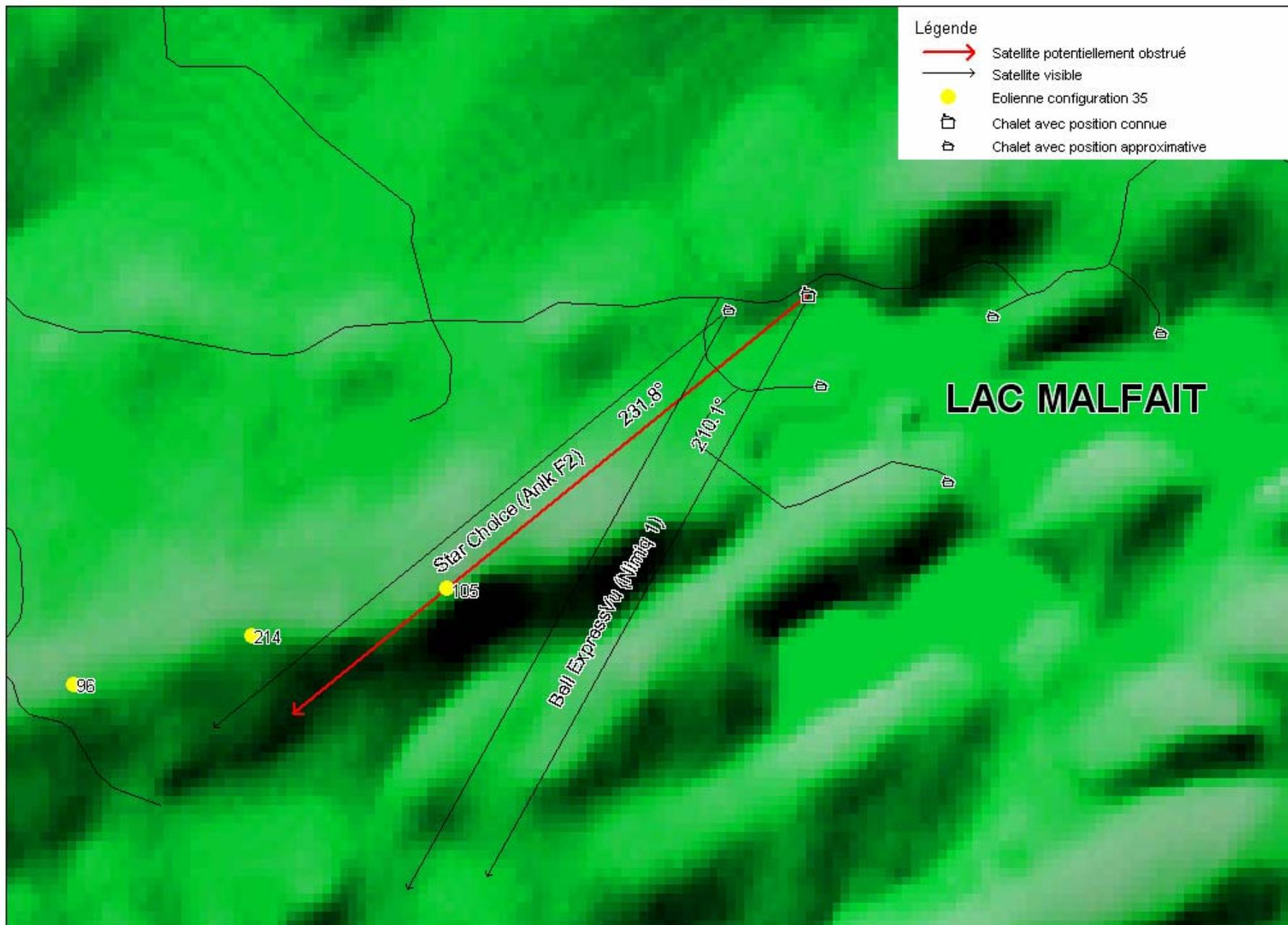
Eolienne	Easting	Northing
224	601477	5396021
225	601367	5395632
227	601975	5394775
235	592988	5400431
240	594298	5399292
277	605934	5397463
278	608518	5398525
279	595172	5400228
280	594680	5400009
282	595737	5402772
287	593508	5401227
289	595554	5400903
291	596632	5400006
292	602153	5397429
294	601080	5395400
295	598840	5395575
296	598569	5394330
299	609262	5397851
308	594415	5399807
309	603399	5400214
311	595444	5400549
312	604576	5397399
313	603829	5397052
314	602639	5396902
315	595172	5400478

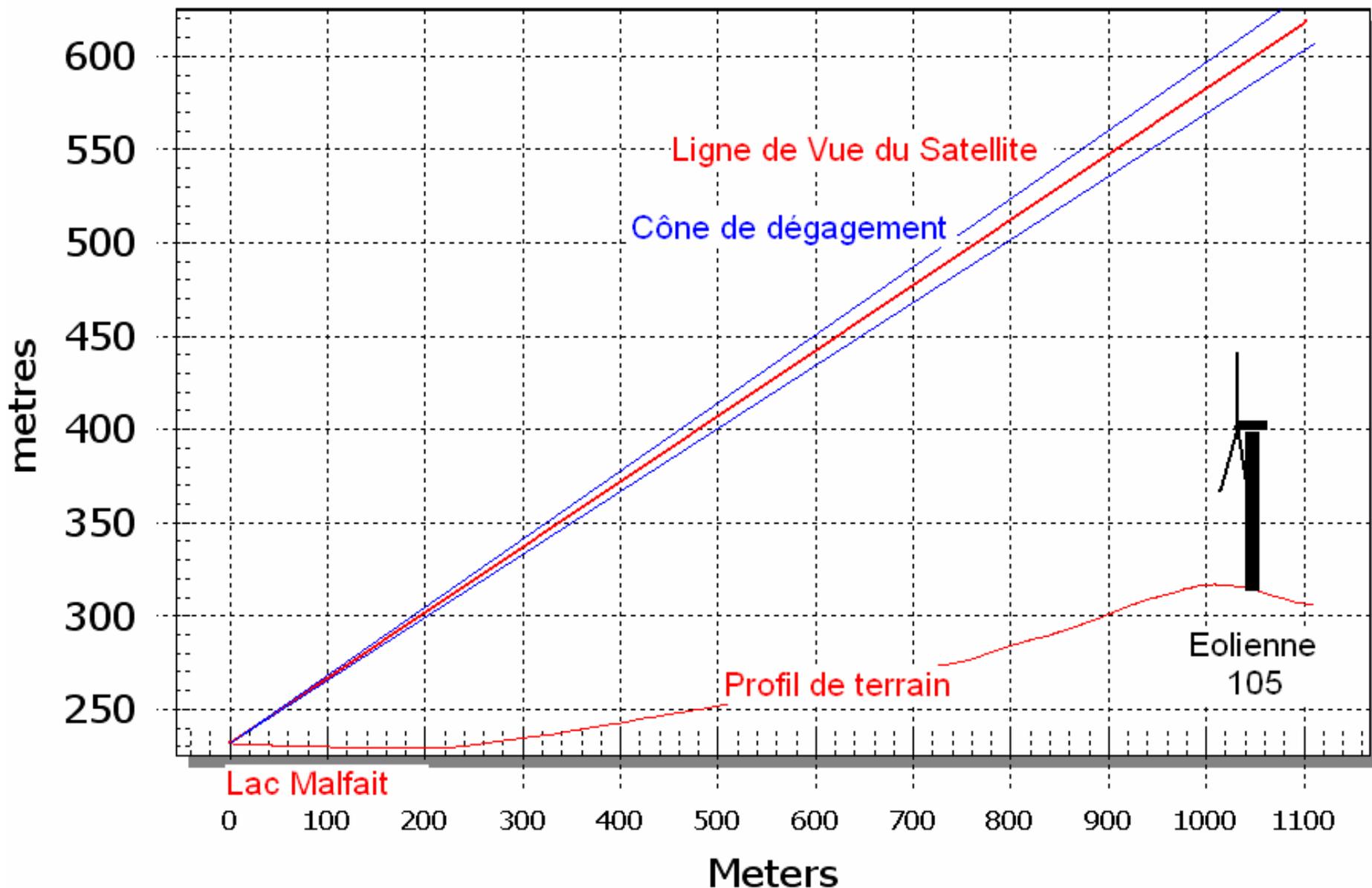
Coordonnées des éoliennes de la configuration #35, Projection UTM, Datum NAD83, Zone 19.

ANNEXE 2

ORIENTATION DES SATELLITES CHALET DU LAC MALFAIT

ANALYSE DE LA VISIBILITÉ DES SATELLITES DE TÉLÉDISTRIBUTION





Ligne de Vue du satellite Anik F2 dans le plan d'élévation (Noter que les échelles verticale et horizontale sont différentes)

ANNEXE 3

ZONES D'EXCLUSION LIAISONS POINT-À-POINT

ZONES D'EXCLUSION POINT-A-POINT

CONFIGURATION #35

