



COMMUNE DE COURT
CANTON DE BERNE



Parc éolien de Montoz – Pré Richard

Rapport d'étude géologique préliminaire
(MFR)

Pièce B1-5a

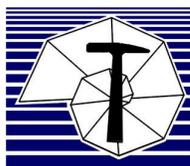
Indice	Description de l'évolution du document	Date
<i>a</i>	<i>Version pour Information et participation</i>	12.04.2016
<i>b</i>	<i>Dépôt public</i>	11.04.2018
<i>c</i>		

ESB ENERGIE SERVICE BIEL/BIENNE

Gottstattstrasse 4, 2504 Biel/Bienne

PROJET D'UN PARC EOLIEN A MONTOZ – PRE RICHARD, COMMUNE DE COURT

RAPPORT D'ETUDE GEOLOGIQUE PRELIMINAIRE



Bienne, 4 mars 2012

AB/jb 12.1590 [1590rapport.doc]

MFR Géologie-Géotechnique SA

7, rue F. Oppliger / CP 3249

2500 Bienne 3

tél 032 341 48 08 / fax 032 341 48 15

Internet : <http://www.mfr.ch> E-mail : Bienne@mfr.ch

TABLE DES MATIÈRES

1. INTRODUCTION.....	1
2. ANALYSE DU PERIMETRE ET RESTRICTIONS D'IMPLANTATION	2
2.1 LES PENTES NATURELLES DU TERRAIN (ANNEXE 2)	2
2.2 GÉOLOGIE	2
2.2.1 Composition géologique des couches de terrain (annexe 3)	2
2.2.2 Structure	3
2.2.3 Restrictions d'implantation.....	3
2.3 DANGERS NATURELS.....	5
2.3.1 Danger d'affaissement (annexe 4.1)	5
2.3.2 Glissements (annexe 4.2) et éboulements de terrain (annexe 4.3).....	6
2.3.3 Hydrologie	6
2.4 SITES POLLUÉS.....	6
2.5 EAUX SOUTERRAINES (ANNEXE 5)	7
2.6 SURFACES PROTÉGÉES.....	7
3. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS.....	8
3.1 CARTE DES ZONES D'IMPLANTATION D'ÉOLIENNES.....	8
3.2 RECOMMANDATIONS	9

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Situation géographique du site; 1 : 50'000

Annexe 2 : Carte des pentes du terrain naturel ; 1 : 15'000

Annexe 3 : Carte géologique du site; 1 : 15'000

Annexe 4.1: Carte des dangers naturels, dolines et sites pollués; 1 : 15'000

Annexe 4.2: Carte des dangers naturels, glissements de terrain; 1 : 15'000

Annexe 4.3: Carte des dangers naturels, éboulements; 1 : 15'000

Annexe 5 : Situation hydrogéologique du site, selon carte de protection des eaux; 1 : 15'000

Annexe 6 : Carte des surfaces favorables à l'implantation d'éoliennes; 1 : 15'000

REFERENCES

- [1] Atlas géologique de la Suisse, Feuille 1106 Moutier; 1 : 25'000; U. Pfirter et al.
- [2] Atlas géologique de la Suisse, Notice explicative de la Feuille Moutier; U. Pfirter et al.
- [3] Antenen, Max Adolf (1973). Geologie der Montoz-Kette. Inauguraldissertation der Universität Bern.

1. INTRODUCTION

Mme L. Grüter, coordinatrice du bureau Considerate AG mandaté par ESB Energie Service Biel/Bienne, nous a exposé en séance du 6 décembre 2012 le projet d'ouverture d'un parc éolien sur la chaîne du Montoz, sur le territoire de la commune de Court, canton de Berne.

Le site se trouve au lieu-dit « Pré Richard » à la frontière cantonale avec Soleure, aux coordonnées géographiques moyennes 594'000 / 230'500 et à une altitude moyenne de 1'200 m (**annexe 1**).

A la suite de cette séance, notre bureau a transmis le 14 décembre suivant une offre de prestations et un devis à ESB pour l'exécution d'une étude géologique préliminaire, qui nous a été confirmée par courrier d'ESB le 20 décembre 2012. Cette phase d'étude comprend les prestations suivantes :

- Recherche de la documentation géologique existante.
- Recoupement et synthèse des divers domaines étudiés (géologie du sous-sol, pentes, dangers naturels, terrains protégés, zones de protection des eaux, karst, sites pollués).
- Localisation et détermination des périmètres potentiels de faisabilité, matrice d'évaluation et élaboration d'une carte des zones d'implantation des éoliennes.
- Rédaction d'un rapport géologique préliminaire.

La présente étude a permis de déterminer les surfaces favorables à l'implantation d'éoliennes à Pré Richard, du point de vue de la géologie, de l'hydrogéologie, des dangers naturels, des terrains protégés et des sites pollués.

Au moment de l'édition du présent rapport, une importante couche neigeuse recouvrait encore l'ensemble du périmètre d'étude, interdisant tout contrôle de terrain.

2. ANALYSE DU PERIMETRE ET RESTRICTIONS D'IMPLANTATION

A notre connaissance, le site de Pré Richard n'a jamais fait l'objet d'investigations géologiques par forages, ni même par sondages peu profonds. Les données géologiques figurant dans la présente étude proviennent des documents énumérés dans la bibliographie ([1] à [3]) ainsi que de notre propre connaissance de la géologie jurassienne. Celles concernant les autres thèmes (dangers naturels, surfaces protégées, sites pollués) proviennent du Géoportail du canton de Berne. Le MNT a été fourni par Swisstopo.

Le périmètre retenu par ESB est constitué essentiellement de terrains exploités en pâturage ou situés en forêt.

2.1 LES PENTES NATURELLES DU TERRAIN (annexe 2)

L'analyse de la topographie du terrain montre qu'une grande partie de la surface retenue présente des pentes faibles, généralement inférieures à 10°.

Les zones de plus fortes pentes, avec des déclivités comprises entre 10 et 20°, voire localement supérieures, se situent essentiellement au Nord du périmètre, vers « Sous Pré Richard ». Pour la plupart, ces surfaces sont classées dans la carte indicative des dangers de glissement de terrain (voir chap. 2.3 ci-dessous).

Sur la base d'expériences de constructions similaires sur d'autres sites (Mt-Crosin, Mt-Soleil), nous admettons ici qu'un terrain est favorable à l'implantation d'éoliennes si sa pente est inférieure ou égale à 10° (**annexe 2**).

2.2 GÉOLOGIE

2.2.1 Composition géologique des couches de terrain (annexe 3)

Sur la base des relevés cartographiques ([1] à [3]), le sous-sol est caractérisé par la superposition des couches suivantes, de haut en bas et selon la dénomination de l'Atlas géologique de la Suisse :

- En surface, une couche de terre végétale et un niveau de sol de type B, en général de faible épaisseur (0.2 à 1 m), en fonction de la nature du substratum.
- Des limons d'altération récents (q_L sur l'annexe 3) ont été localement cartographiés, surtout au voisinage Sud / Sud-Est de la métairie de Pré Richard. Cette couche, peu consolidée, pourrait atteindre 2 à 3 m d'épaisseur, selon les conditions locales. Quelques zones d'éboulis de pente (graviers limoneux) sont également signalées.
- Le substratum rocheux est constitué de calcaires ou de marnes, selon la succession suivante :

- **Les calcaires oolithiques et algaires** de la formation de Balsthal supérieure (i_6 , selon l'annexe 3) qui occupent les parties Nord et Sud du périmètre retenu. Il s'agit de calcaires massifs, durs, de 25 à 50 m d'épaisseur suivant les endroits.
- **Les calcaires coralliens de Moutier et les couches de Günsberg**, de la formation de Balsthal inférieure (i_{6G} , selon l'annexe 3): cette couche recouvre toute une bande terrain au centre du périmètre, avec une plus grande extension au Nord-Ouest de Pré Richard. Ce sont des calcaires jaunâtres, durs, riches en débris de coraux. La série peut atteindre plusieurs dizaines de mètres d'épaisseur.
- **Les couches d'Effingen**, appartenant à la formation de Wildegg supérieure (i_{5E} , selon l'annexe 3): cette couche s'étale sur une bande qui s'étire de la Bergerie à l'Ouest (Métairie de Court) à Pré Richard. A l'Est, ces marnes sont probablement recouvertes par des limons d'altération. Ce sont des marnes grises à patine brunâtre à jaunâtre, parfois quartzueuses, dans lesquelles s'intercalent des bancs de calcaires gris. La série peut atteindre 135 m d'épaisseur.

A noter que les séries calcaires de la formation de Balsthal présentent, lorsqu'elles se situent en surface, une zone d'altération appelée « épikarst ». La couche calcaire peut alors être très fragmentée, avec de nombreux remplissages de limons d'altération dans les fissures séparant les blocs calcaires. L'épaisseur de cet épikarst est d'ordre métrique à pluri-métrique, selon les conditions locales.

De même, les couches marneuses d'Effingen sont également altérées lorsqu'elles affleurent, sur une profondeur en général pluri-métrique, en fonction des conditions locales.

2.2.2 Structure

Le périmètre retenu se trouve au sommet et sur le flanc Nord de l'anticlinal du Montoz (pli en bosse) [3]. Le pendage des couches est donc globalement orienté vers le Nord, avec des inclinaisons moyennes d'une vingtaine de degrés (figure 1 ci-après).

Toute la région est marquée par de nombreuses failles, en particulier aux environs de Pré Richard et de Sous Pré Richard, où les couches géologiques sont découpées par une série de failles orientées NNE-SSW à NE-SW (**annexe 3**).

2.2.3 Restrictions d'implantation

Les surfaces constituées par les calcaires coralliens de Moutier et couches de Günsberg (i_{6G}), ainsi que les calcaires oolithiques et algaires (i_6), constituent a priori un bon horizon de fondation.

Les marnes et les intercalations calcaires appartenant aux couches d'Effingen peuvent également accueillir les fondations d'une éolienne, même si les marnes

présentent des caractéristiques géotechniques moins favorables que les calcaires.

Dans les 2 cas cependant, il est impératif de contrôler :

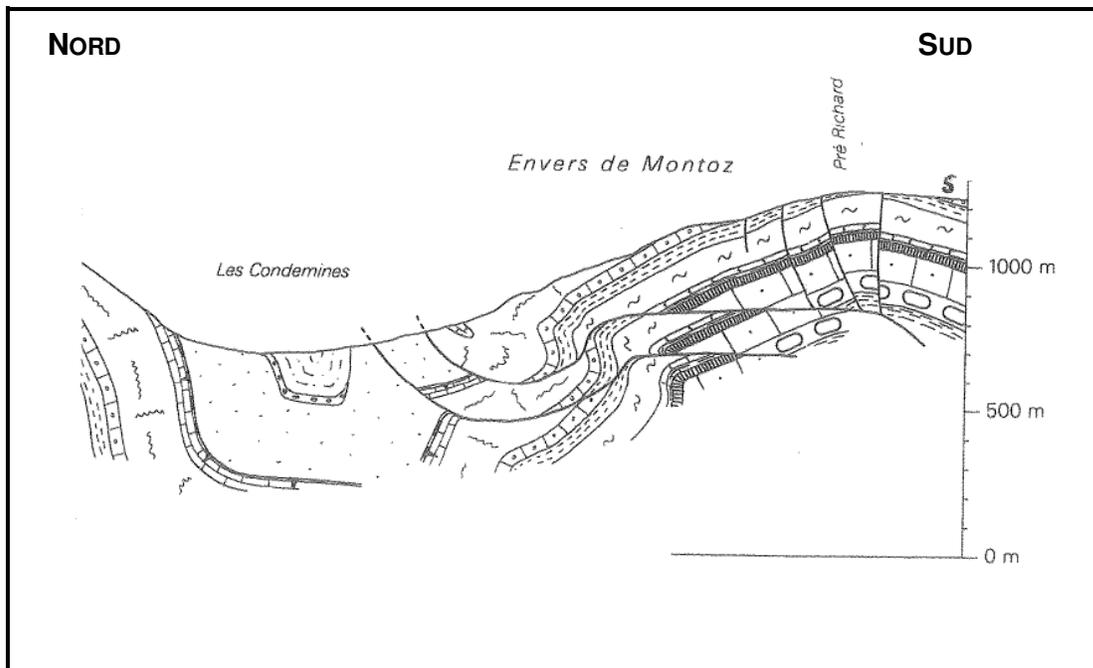
- L'épaisseur et la qualité de l'épikarst et l'absence de vides d'origine karstique au droit des surfaces calcaires.
- L'épaisseur de la couche de marnes altérées et les caractéristiques géotechniques des terrains au droit des surfaces où affleurent les couches d'Effingen.

Les formations peu propices à l'implantation d'éoliennes sont constituées par les limons d'altération et les éboulis de pente. Toutefois, sous ces formations apparaît le substratum rocheux. L'exclusion de ces surfaces pour l'implantation d'éoliennes devrait donc aussi tenir compte de leurs épaisseurs, paramètre qui nous est inconnu au stade actuel de l'étude.

Au niveau des failles, les surfaces de terrains disloquées sont à exclure, mais elles sont déjà incluses dans les zones à fortes pentes.

Figure 1 : Profil géologique Nord – Sud au droit du projet de Pré-Richard, selon [2], échelle 1 : 25'000 :

-----	Calcaires oolithiques et algaires (<i>i₆</i>), Calcaires coralliens de Moutier et Couches de Günsberg (<i>i_{6G}</i>)
~ ~ ~	Couches d'Effingen (<i>i_{5E}</i>)



2.3 DANGERS NATURELS

Dans le cadre de l'élaboration de la carte des dangers naturels de la commune de Court, Pré Richard n'a fait l'objet que d'une évaluation sommaire des dangers. Seules la carte des événements, la carte des phénomènes et la carte indicative des dangers ont été réalisées.

2.3.1 Danger d'affaissement (annexe 4.1)

La nature calcaire du sous-sol décrite ci-dessus (chap. 2.2.1) est propice au développement de nombreuses dolines. Le périmètre d'emprise du projet en compte un grand nombre, en particulier le long des limites de certaines couches géologiques, principalement de part et d'autre des Couches de Günsberg.

La zone d'extension des dolines est délimitée sur la carte indicative des dangers d'affaissement de l'**annexe 4.1**.

Deux grandes dépressions fermées sont cartographiées sur la carte géologique de l'annexe 3, au droit de la coordonnée 594'000, au Nord et au Sud de Pré Richard. Ces 2 objets sont également intégrés dans la zone d'extension de la carte indicative des dangers d'affaissement de l'**annexe 4.1**.

Il est à noter que, parfois, les dolines ont été comblées par les agriculteurs, soit pour améliorer l'exploitabilité de leurs propriétés en égalisant la surface de certains champs, soit pour y entreposer définitivement leurs déchets (voir 2.4). De tels cas ont déjà été rencontrés sur d'autres parcs éoliens (Mt-Soleil) et ont nécessité de déplacer l'éolienne.

Dans d'autres cas, les dépressions présentes dans le terrain ne sont pas le résultat d'un phénomène naturel d'altération et d'érosion, mais sont d'origine anthropique, de par l'exploitation par les agriculteurs de gisements locaux d'argiles pour la construction, entre autre, de bassins de rétention d'eau de pluie. Seule une observation attentive sur le terrain permet de les distinguer des dépressions naturelles.

Les dolines et les dépressions de terrain constituent un phénomène naturel qui peut poser des problèmes lors de la construction d'une éolienne :

- La stabilité du sous-sol n'est pas assurée au droit de la doline.
- La constitution du sous-sol est en général très hétérogène, avec la présence de grandes proportions de matériaux fins.
- Les matériaux constituant le sous-sol à cet endroit présentent en général de mauvaises caractéristiques géotechniques.

De ce fait, la totalité de la zone de danger d'affaissement figurant sur la carte indicative des dangers du canton de Berne constitue une zone d'exclusion par rapport à l'implantation d'éoliennes.

2.3.2 Glissements (annexe 4.2) et éboulements de terrain (annexe 4.3)

Aucun événement d'éboulement ou de glissement de terrain n'est répertorié sur la carte des événements liés aux dangers naturels.

Quant aux cartes de dangers, une zone assez importante comportant des « indices de danger » figure sur la carte indicative de danger de glissement de terrain, essentiellement au Sud et à l'Est de Sous Pré Richard (**annexe 4.2**). Des indices de danger d'éboulement ont été répertoriés sur un seul endroit, à l'Est de Sous Pré Richard (**annexe 4.3**). Cette dernière zone est d'ailleurs également signalée pour un danger de glissement de terrain.

Ces zones de dangers indicatifs de glissement de terrain et d'éboulement constituent donc des zones d'exclusion par rapport à l'implantation d'éoliennes, puisque la stabilité du terrain n'est pas assurée.

2.3.3 Hydrologie

En l'absence de réseau d'écoulements superficiels, aucun danger lié à des inondations n'est à craindre.

Le périmètre d'emprise appartient essentiellement au bassin versant de la Birse, avec des écoulements souterrains orientés vers le Nord. Pour une petite surface située entre Pré Richard et La Bluai, les écoulements sont orientés vers le Sud, dans le bassin versant de la Suze.

En conséquence, il n'y a aucune restriction à l'implantation d'éoliennes en rapport avec les eaux superficielles.

2.4 SITES POLLUÉS

Une décharge existe dans le périmètre d'étude et figure dans le cadastre des sites pollués du canton de Berne, à savoir le **Gouffre du Hartz**, à l'Ouest de Pré Richard (**annexe 4.1**), recouvrant une surface minimale d'environ 100 m² (site cadastral n° 06900025, aux coordonnées moyennes suivantes : 593'100 / 230'400).

Ce site est à exclure et ne peut pas accueillir une éolienne. Relevons que ce site fait déjà partie de la zone d'exclusion due au danger d'affaissement (dolines).

2.5 EAUX SOUTERRAINES (annexe 5)

Concernant les eaux souterraines, la moitié Ouest du site est en zone de protection S3 des sources de l'Envers alimentant la commune de Court, alors que la moitié Est se trouve en secteur A_u de protection des eaux (**annexe 5**).

Aucun captage public ni source importante ne sont répertoriés dans le périmètre d'étude.

L'implantation d'éoliennes n'est limitée par aucune restriction découlant de la protection des eaux souterraines, que ce soit par la zone S3 à l'Ouest ou le secteur A_u à l'Est de Pré Richard.

2.6 SURFACES PROTÉGÉES

Selon les données recensées sur le Géoportail du Canton de Berne, l'emprise du projet ne comprend aucune surface protégée, que ce soit pour les différents inventaires de protection de la nature, pour la production agricole, le patrimoine, ou encore tout autre type d'exploitation (chaleur, force hydraulique, éléments historiques ou archéologiques).

Aucun objet ne nous a d'autre part été signalé à l'administration communale de Court.

L'emprise du projet comprend également une surface forestière, qui ne bénéficie par ailleurs pas de protection particulière. La discussion de l'intégration du parc éolien à la surface forestière n'est pas abordée dans la présente étude.

3. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

3.1 CARTE DES ZONES D'IMPLANTATION D'ÉOLIENNES

A la suite des différentes restrictions opérées au chapitre précédent, les surfaces répondant aux critères suivants sont considérées comme peu adaptées à recevoir une éolienne :

- Pente du terrain > à 10°
- Présence de limons d'altération ou d'éboulis de pente
- Danger indicatif d'affaissement (dolines et dépressions naturelles)
- Danger indicatif de glissement de terrain
- Danger indicatif d'éboulement
- Sites pollués

Les critères suivants n'ont entraîné aucune restriction d'implantation :

- Danger d'inondation (inexistant)
- Zones de protection des eaux (pas de S1 ni de S2)
- Protection de la nature et des autres surfaces protégées

Il résulte de cette analyse une carte des zones favorables à l'implantation d'éoliennes, présentée à **l'annexe 6**. On constate que ces zones sont situées dans la partie centrale et Sud de Pré Richard et que leur extension totale est inférieure à la moitié de la surface du périmètre total.

3.2 RECOMMANDATIONS

A ce stade du projet, les surfaces d'exclusion définies dans la présente étude tout comme les surfaces favorables à l'implantation d'éoliennes doivent être considérée comme **indicatives**.

En effet, l'implantation optimale des éoliennes doit se baser également sur d'autres critères, lesquels sont tout aussi importants, voire même prioritaires par rapport aux critères liés à la géologie, par exemple :

- La zone d'exclusion autour des habitations.
- La localisation des meilleurs secteurs de vent.
- Les accès existants et la faisabilité de nouveaux accès aux sites d'éoliennes.

C'est pourquoi nous recommandons les interventions suivantes pour la suite du projet et lorsque tous les autres critères auront été pris en considération :

- Une reconnaissance visuelle de terrain pour chaque site potentiel d'éolienne. Quelques sondages à la pelle mécanique pourraient être envisagés pour certains sites, selon les conditions locales.
- Pour les sites d'éoliennes définitifs, une reconnaissance « in-situ » du sous-sol par forages carottés afin de déterminer précisément les conditions géologiques et géotechniques déterminant le dimensionnement des fondations de l'éolienne. Ces reconnaissances devraient également permettre d'éviter toute mauvaise surprise, par exemple la présence d'une doline comblée.

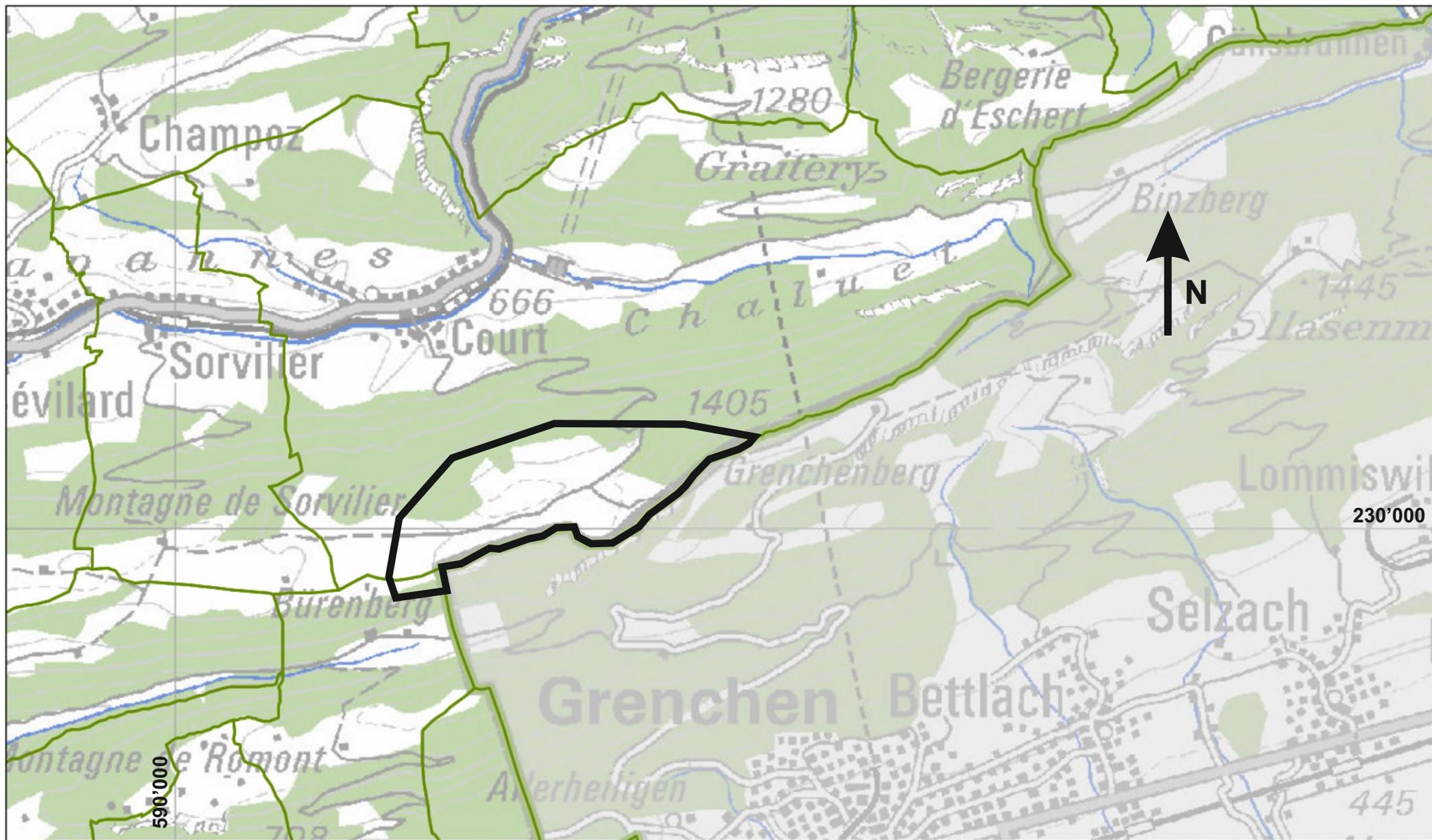
A. Bapst

Ch. Rieben

Pré Richard - Parc éolien - ESB Biel / Bienne

Situation

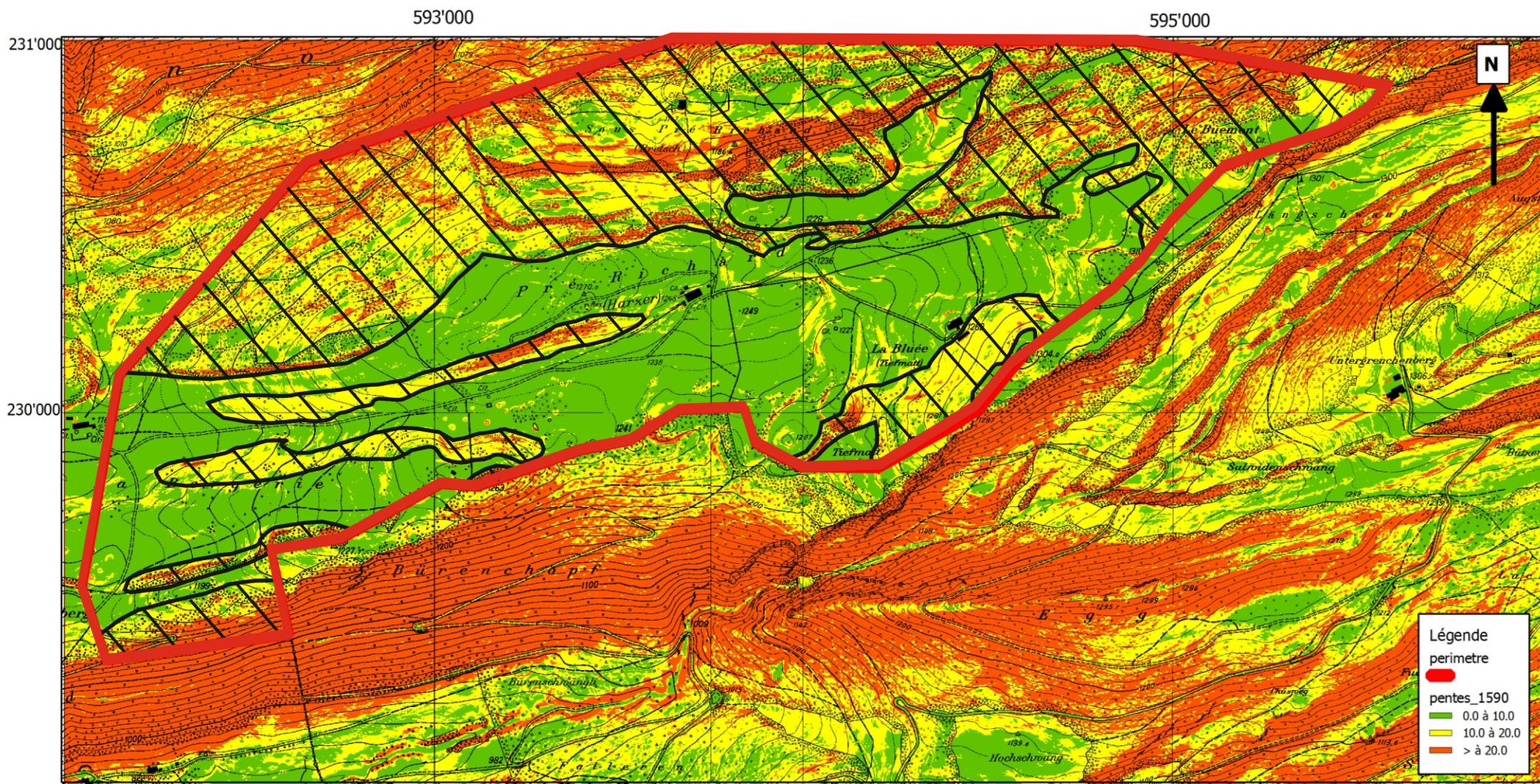
Echelle 1: 50'000

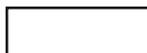


Pré Richard - Parc éolien - ESB Biel / Bienne

Carte des pentes

Echelle 1: 15'000



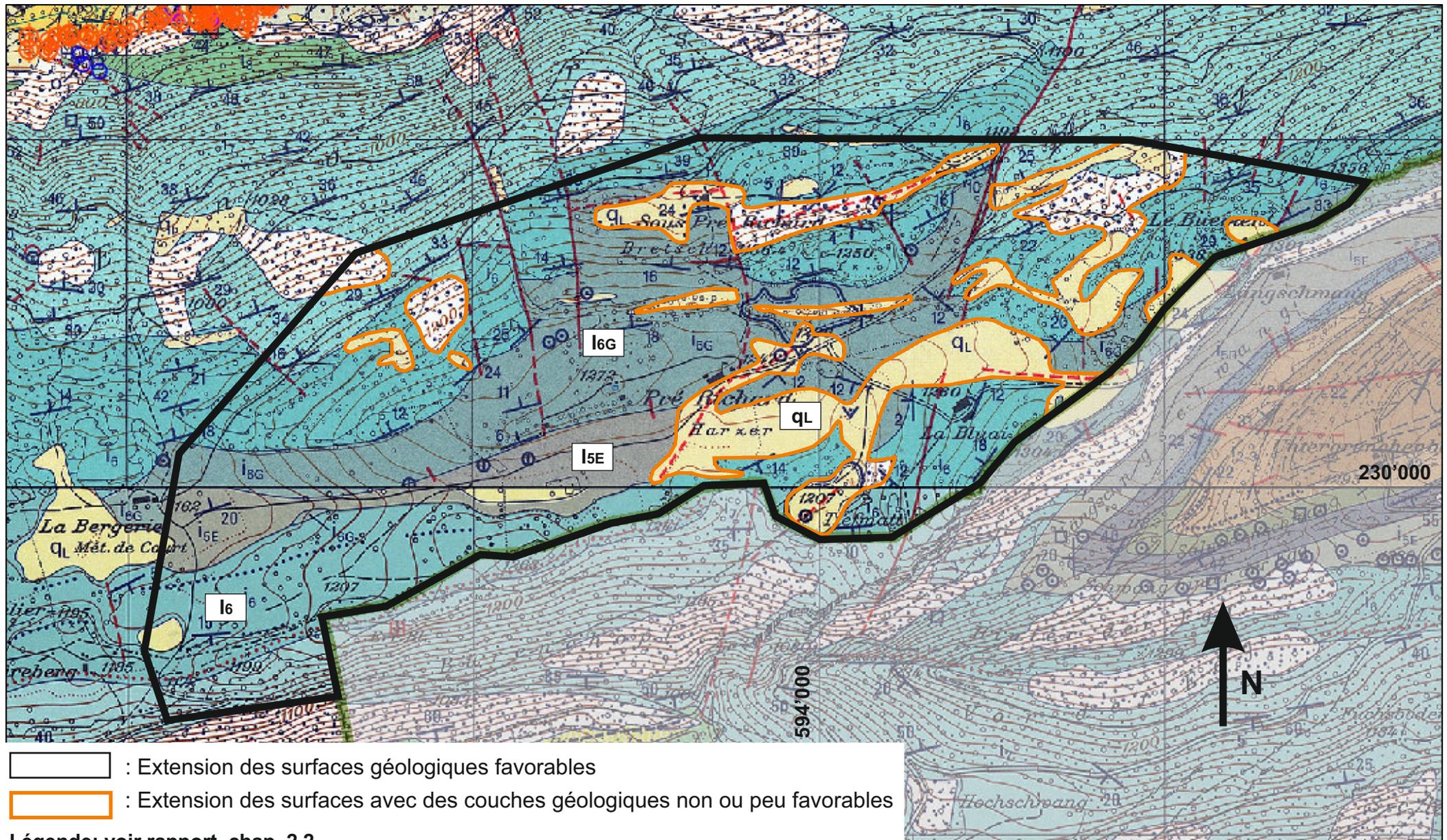
 : Extension des surfaces de pente généralement < 10°

 : Extension des surfaces de pente généralement > 10°

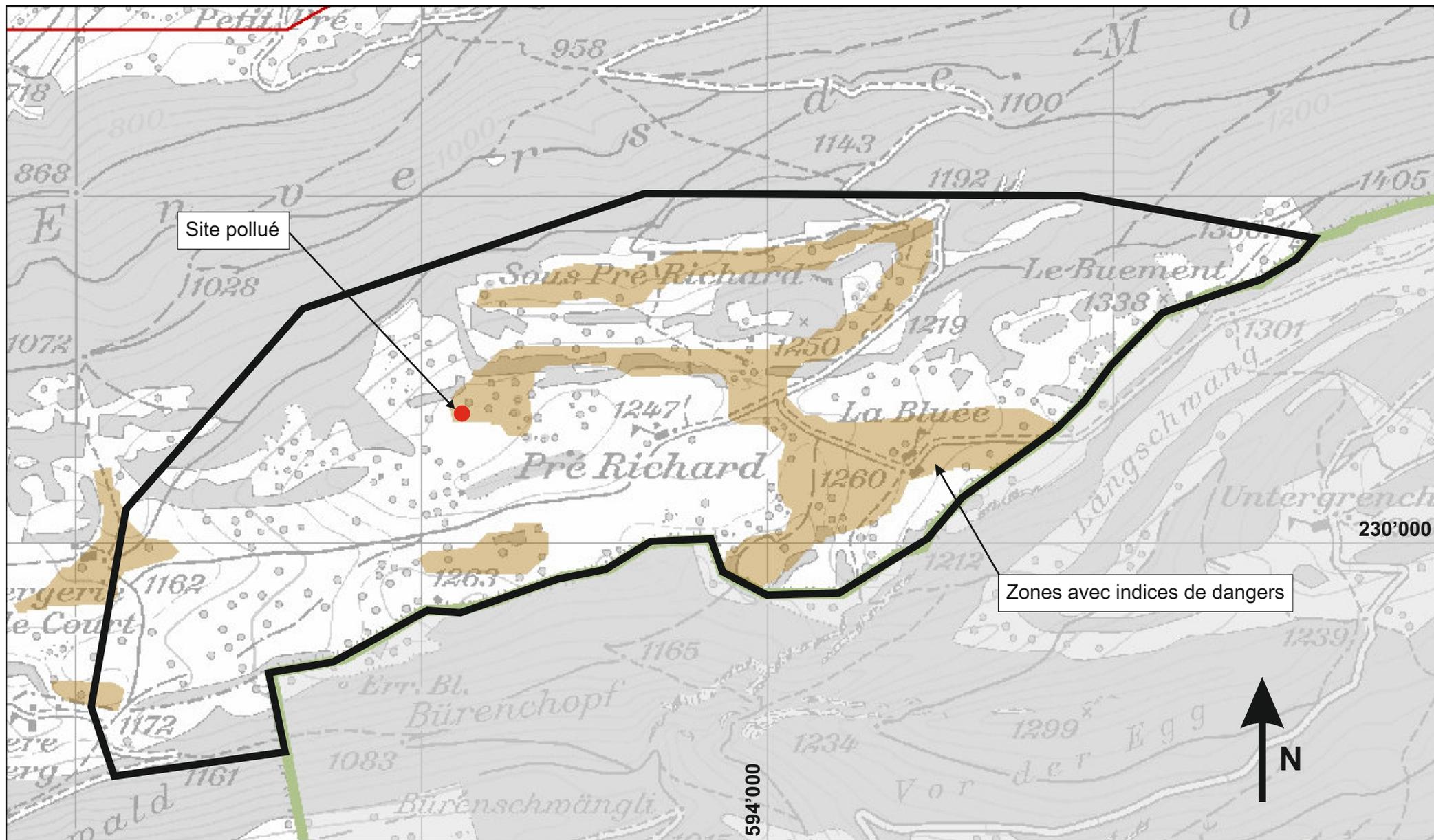
Pré Richard - Parc éolien - ESB Biel / Bienne

Carte des surfaces géologiques favorables

Echelle 1: 15'000



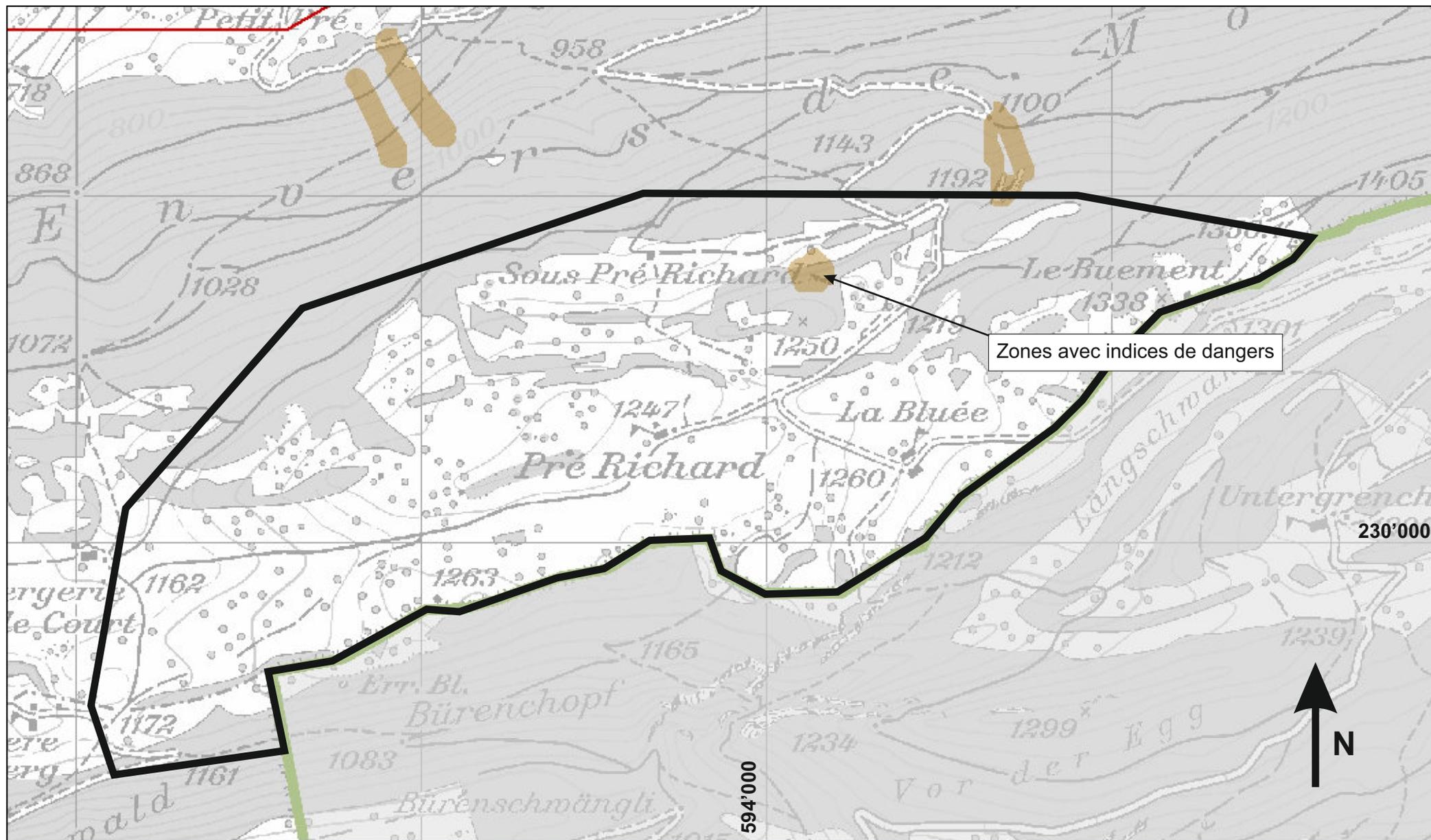
Pré Richard - Parc éolien - ESB Biel / Bienne
Carte des dangers d'affaissement - Dolines - et sites pollués
Echelle 1: 15'000



Pré Richard - Parc éolien - ESB Biel / Bienne

Carte des dangers naturels - Eboulements

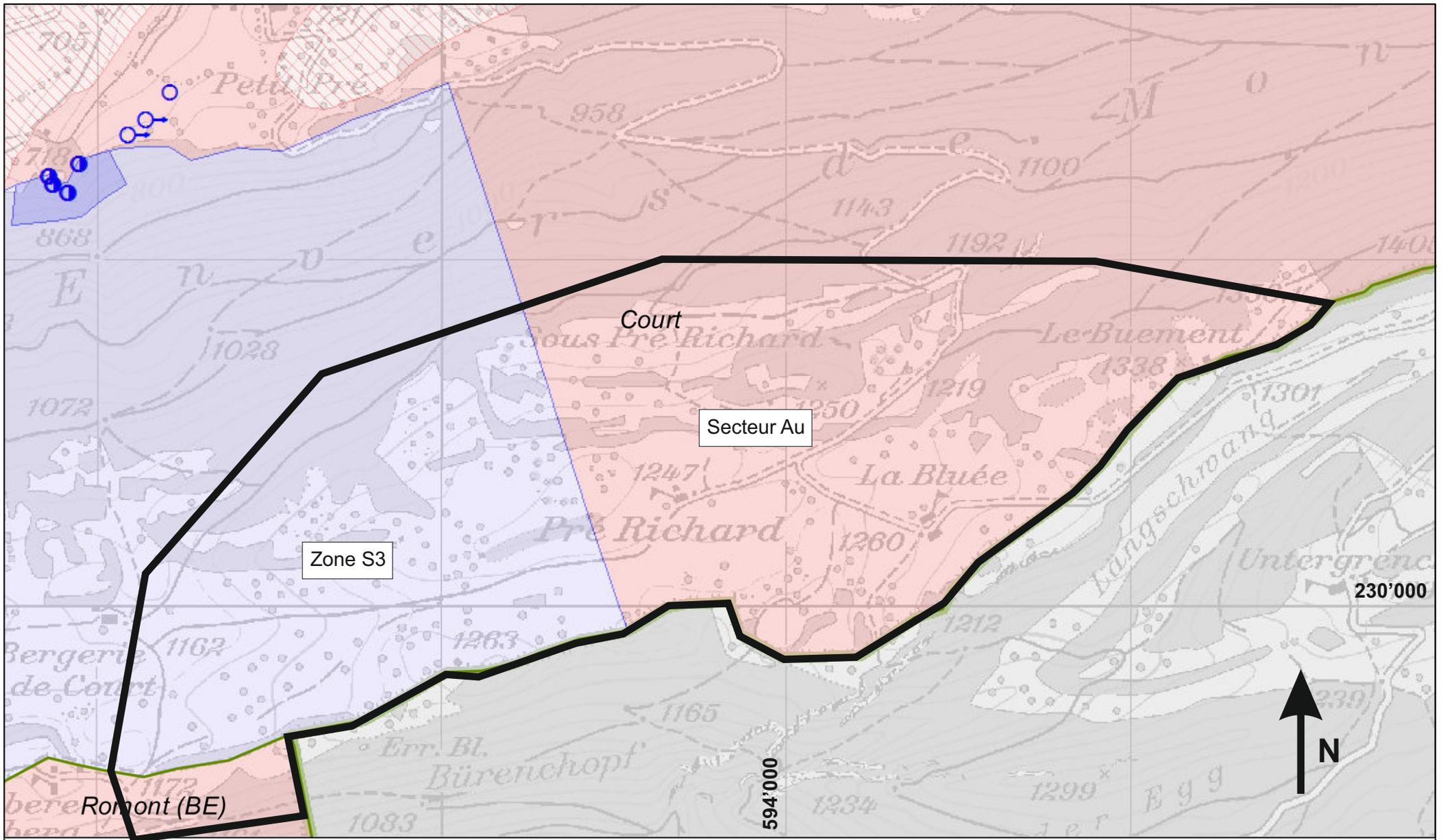
Echelle 1: 15'000



Pré Richard - Parc éolien - ESB Biel / Bienne

Carte de protection des eaux

Echelle 1: 15'000



Pré Richard - Parc éolien - ESB Biel / Bienne
Carte de synthèse des surfaces favorables (en bleu)
Echelle 1: 15'000

