

# Rapport d'intervention

Analyse Géophysique Conseil SARL

## Étude GPR de l'abbaye de Grandmont (87)

Rédacteur Rapport	<b>Gabriel Caraire</b>	Ingenieur géophysicien gabriel.caraire@analyse-gc.com
Date	<b>23/08/2017</b>	
Mandataire	<b>Direction Régionale des Affaires Culturelles de Nouvelle Aquitaine</b>	
Projet	<b>Étude du sous-sol des zones périphériques de la fouille 2017</b>	
Ref. BDC	<b>1508170558</b>	
Ref. Devis	<b>160D-AR65</b>	
Titre	<b>Étude GPR de l'abbaye de Grandmont</b>	
Validation	<b>Thomas JUBEAU</b>	
Version	<b>V 1.0</b>	

## Table des matières

<b>I - Introduction.....</b>	<b>1</b>
<b>II - Cadre d'intervention.....</b>	<b>1</b>
II.I - Présentation des différentes zones.....	2
<b>III - Mesures au GPR (Ground Penetrating Radar).....</b>	<b>3</b>
III.I - Principe et matériel.....	3
III.II - Positionnement des résultats.....	5
III.III - Traitement des données et création des cartes.....	5
III.IV - Représentation des données et rendus.....	6
<b>IV - Résultats.....</b>	<b>7</b>
IV.I - Zone 1.....	7
IV.II - Zone 2.....	20
IV.III - Zone 3.....	22
IV.IV - Zone 4.....	24
IV.V - Restitution 3D.....	27
<b>V - Conclusion.....</b>	<b>28</b>
<b>VI - Annexes.....</b>	<b>30</b>

## Index des figures

Figure 1: Localisation de Grandmont.....	1
Figure 2: Aire de prospection et présentation des zones.....	2
Figure 3: Principe d'acquisition et de reconstruction en GPR, de la 2D "vertical" à la 3D.....	4
Figure 4: Le GPR.....	4
Figure 5: Analyse à 0,5m de profondeur.....	9
Figure 6: Analyse à 1,5m de profondeur.....	11
Figure 7: Analyse à 2,5m de profondeur.....	13
Figure 8: Modélisation 3D des murs de l'église.....	14
Figure 9: Dimensions internes de l'église.....	14
Figure 10: Vue du décalage existant au niveau du mur sud.....	15
Figure 11: Anomalie sous le portail latéral.....	15
Figure 12: Différentiation des orientations (slice 15 bleu-slice 12 vert).....	16
Figure 13: Vue de la pièce attenante à l'église.....	17
Figure 14: Vue des pièces en périphérie de l'église.....	17
Figure 15: Dimensions des murs relevés à la fouille.....	18
Figure 16: Comparaison géophysique-détails de la fouille.....	19
Figure 17: Aperçu de la complexité de la stratigraphie.....	19
Figure 18: Mur à 3,4m.....	20
Figure 19: Superposition de la vue drone, du relevé topographique et de la slice 20 de la zone 4.....	23
Figure 20: Analyse et superposition du relevé de fouilles, de la vue drone et de la slice 15.....	25
Figure 21: Synthèse du secteur du cloître.....	26
Figure 22: Extrait du modèle 3D. A gauche, vue des couches de surface, à droite, des anomalies en profondeur.....	27

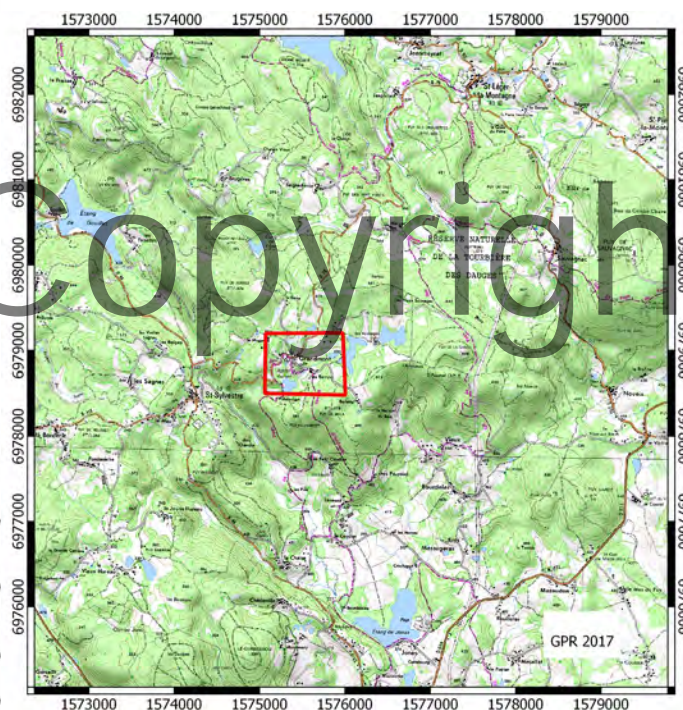
## I - INTRODUCTION

Philippe Racinet, professeur d'histoire médiévale à Amiens en charge des fouilles sur l'abbaye chef d'ordre de Grandmont, a missionné, avec la Drac de la région Nouvelle Aquitaine, Analyse Géophysique Conseil afin de réaliser une campagne de prospection géophysique sur les secteurs accessibles en périphérie de la zone de fouille de l'abbaye. La détection des vestiges par prospection géophysique a, ici, plusieurs buts. D'une part, suivre la continuité des éléments déjà mis au jour pour compléter le plan des structures et d'autre part, apporter une notion stratigraphique pour dissocier les phases d'occupation et pour restituer l'élévation conservée des vestiges.

Cette opération non destructrice doit, in fine, permettre de dresser rapidement un plan général du sous-sol pour orienter les futures recherches à partir des résultats du radar à pénétration de sol (GPR).

## II - CADRE D'INTERVENTION

L'abbaye de Grandmont se situe en région Nouvelle Aquitaine, dans le département de la Haute Vienne (cf. Figure 1) sur la commune de Saint Sylvestre.



*Figure 1: Localisation de Grandmont*

Le levé GPR a été réalisé par deux opérateurs d'AGC le 17 et 18/07/2017 et couvre les parties accessibles aux alentours de la zone fouillée par l'équipe de P. Racinet, (cf. Figure 2).

L'encombrement de surface dû à la présence de végétation et d'arbres a contraint les

opérateurs à réaliser des carroyages et à morceler la prospection globale en 4 secteurs pour palier la faible couverture GPS. Hors obstacles, l'emprise de l'étude GPR correspond a une surface de 5700 m<sup>2</sup>.

La géologie du site se compose de sols granitiques, offrant une réponse adaptée aux domaines d'investigations du radar.



Figure 2: Aire de prospection et présentation des zones

## II.1 - Présentation des différentes zones

### a) Zone 1

Il s'agit du secteur principal de cette campagne. Il correspond aux jardins d'un particuliers jouxtant la zone de fouille. L'orientation des murs mis au jour sur la fouille laisse penser que des éléments de l'abbaye se développent sous cette zone. Présentant une forme rectangulaire, il possède plusieurs obstacles, comme un tas de remblais ou encore un bosquet en son centre. Un carroyage a été mis en place afin de répondre à la dégradation du signal GPS par la végétation et les constructions proches.

### b) Zone 2

Elle se situe de l'autre côté de la route, en butée des fouilles. Contrairement à la zone 1, ce secteur était envahi de végétation et a nécessité un défrichage de la part de l'équipe de fouille avant le passage du GPR. Son sol irrégulier correspondrait à la limite de l'emprise du cloître fouillé.

Sa prospection doit permettre d'identifier clairement les éléments encore présents dans le sous-sol. Du fait des nombreux obstacles au signal GPS, il a été cartographié après la mise en place d'un carroyage.

### c) Zone 3

En prolongement de la zone 2, une petite terrasse semble constituer la limite méridionale de l'espace religieux. Une forte couverture végétale nous a amené à mettre en place un carroyage.

### d) Zone 4

Il s'agit de plusieurs profils réalisés avec un positionnement GPS qui ont pour intérêt de faire le lien entre les 3 zones précédentes et de couvrir la route. Au nord, plusieurs passages du radar ont été effectués pour créer une unité entre la zone de fouille et le secteur 1. Cette petite bande de terre qui permet le passage des véhicules est en butée d'une zone sondée l'année précédente. A l'est, nous avons prospecté la limite de la terrasse est avec comme objectif de valider ou non la présence de vestiges en dehors de l'espace de l'église et de visualiser d'éventuels travaux de soutènement ou de préparation de la terrasse. Enfin à l'ouest, il s'agit de la route séparant la zone de fouille et le secteur 2. Sa cartographie doit relier et compléter le plan du cloître. Elle pourrait visualiser les effets de la création de la route sur les vestiges (destruction remblaiement etc). Ces derniers profils présentent une différence de topographie entre le nord et le sud et entre la zone de fouille et la zone 2.

## III - MESURES AU GPR (GROUND PENETRATING RADAR)

### III.1 - Principe et matériel

Ce type d'appareil émet une impulsion électro-magnétique qui se propage dans le sous-sol. Elle se réfléchit vers la surface lorsqu'elle rencontre un quelconque contraste. L'enregistrement GPR brut correspond à une coupe distance/temps de trajet des ondes, composée de la succession de ces réflexions (radargramme ou B-scan). Ainsi, la méthode permet de donner une estimation de la profondeur d'enfouissement et de l'épaisseur des entités détectées. Cette approximation résulte de la transcription du temps de propagation enregistré (aller-retour effectué par l'onde) en distance via la détermination de la vitesse de propagation des ondes à travers le milieu. Celle-ci est très variable dans des environnements hétérogènes comme le sont la plupart des sols. La Figure 3 vulgarise l'ensemble du procédé de détection GPR, depuis le principe d'acquisition jusqu'à la restitution en plans horizontaux, aussi appelés slice ou C-scan.

Plus particulièrement, AGC a utilisé un GPR StreamX 200 MHz (cf. Figure 4), du fabricant IDS, pour sa configuration dite « multi-canaux » qui permet l'enregistrement simultané de 7 radargrammes sur près d'un mètre de large (un tous les 12 cm). Les radargrammes correspondent

aux profils verticaux, base de l'étude GPR dont un des exemples est donné en haut à droite en Figure 3. La fréquence de l'impulsion électromagnétique, paramètre contrôlant la résolution des anomalies détectables et la profondeur d'investigation, a été choisie à 200 MHz. Cette valeur offre une profondeur de pénétration théorique moyenne (jusqu'à environ 4 m de profondeur) et une résolution adaptée aux éléments archéologiques majeurs (les valeurs exactes sont fonction des paramètres physiques du/des sol(s) rencontré(s)).

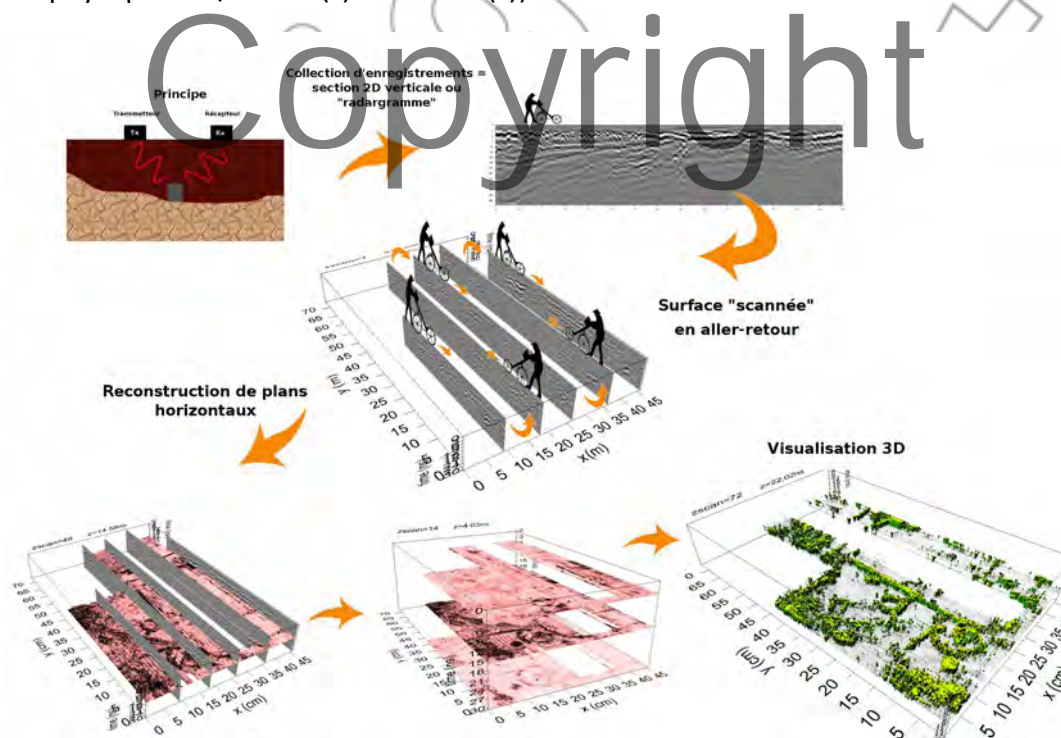


Figure 3: Principe d'acquisition et de reconstruction en GPR, de la 2D "vertical" à la 3D



Figure 4: Le GPR

### III.II - Positionnement des résultats

Chaque profil GPR acquis a été positionné via des carroyages orthonormés, matérialisés au sol par des décimètres. Ce positionnement consiste en une localisation relative des enregistrements. L'origine du système (point de coordonnée  $x = 0$  et  $y = 0$ ) a été placée dans un angle des parcelles. Les mesures ont été traitées dans ce système relatif puis les résultats ont été géoréférencés pour pouvoir être représentés dans un système d'information géographique (SIG). Ce géoréférencement a été réalisé sur la base de points enregistrés au théodolite et reprenant les origines de chaque carroyage. Il est donc possible que de fins décalages existent entre ce recalage et la position réelle des éléments enfouis.

L'ensemble des informations géographiques transmis dans et en support de ce rapport est exprimé en coordonnées **RGF Lambert 93//CC48**.

L'équipe d'AGC a récupéré plusieurs vues acquises par drone et les a géoréférencées afin de disposer d'une vue zénithale récente et suffisamment fine pour recaler les profils orthonormés et les différents obstacles.

### III.III - Traitement des données et création des cartes

Les différents types de sol génère différentes réponses du GPR, l'équipe d'AGC a tenté lors des phases de traitements d'homogénéiser les résultats et d'en améliorer la lecture. En effet, les paramètres sont choisis sur chaque zone pour s'absoudre des différences de signal entre des milieux en goudron (zone 4) et des parcelles au sol chaotique.

Le traitement des signaux GPR acquis consiste en la procédure de filtrage suivante :

- Background removal (soustraction des composantes de fond) ;
- Gain (amplification du signal) ;
- Migration (focalisation des signaux) ;
- Transformée de Hilbert (calcul de l'enveloppe des signaux).

La vitesse de propagation des ondes électromagnétiques dans le milieu, paramètre permettant la retranscription du temps de trajet enregistré en distance (processus de migration), donc en profondeur, a été considérée à 0,13 m/ns. Cette valeur correspond à une moyenne des vitesses issue de l'analyse des signaux enregistrés.

Une fois les signaux nettoyés et la vitesse fixée, les mesures ont fait l'objet d'un calcul supplémentaire permettant la projection en cartes « horizontales », ou « vue du dessus » (C-scan). Cette interpolation a été réalisée selon un algorithme de type « PID » (Pondération Inverse à la Distance), en prenant pour paramètre une ellipsoïde de recherche de 0,6 m de rayon, pour une taille de pixel de 0,15 m.

De manière générale, la qualité des signaux et le traitement appliqué ont permis d'atteindre

**une profondeur estimée à environ 4,2 m.** Au-delà, le rapport signal/bruit est trop dégradé pour que l'information enregistrée puisse être pertinente. Pour cette raison, les planches de résultats fournies en annexe vont de la surface jusqu'à 4,2 m de profondeur. Ces mêmes cartes sont aussi présentes dans le dossier SIG remis en support de ce rapport.

### III.IV - Représentation des données et rendus

L'ensemble des données acquises lors de la campagne de prospection ainsi que les interprétations sont fournis en format numérique en support de ce rapport. Ils comprennent :

- les données GPR au format DT (format constructeur) ;
- un dossier SIG (compatible avec le système d'information géographique libre Qgis – [www.qgis.org](http://www.qgis.org)) contenant les anomalies détectées par profondeur et les interprétations au format vectoriel (.shp) ainsi que les cartes géoréférencées (RGF 93) par tranche de 10 cm de profondeur (format jpg + jgw) ;
- un modèle 3D et son visualiseur (format html) reprenant la classification des anomalies par profondeur du SIG ;
- le présent rapport au format PDF ;
- les annexes individualisées au format PDF.

Copyright

## IV - RÉSULTATS

Le GPR par son principe fournit de nombreuses couches d'informations (ici plus 42 couches avec 10cm d'épaisseur pour chacune) ; il nous est donc impossible de présenter chaque détail. Cependant, nous essayons de proposer une vision ciblée des éléments les plus révélateurs et les plus en lien avec les problématiques définies en amont. Notre analyse se focalise donc dans un premier temps dans la présentation des indices ou anomalies avant de proposer une synthèse archéo-physique, confrontant nos interprétations avec l'expertise de l'archéologue.

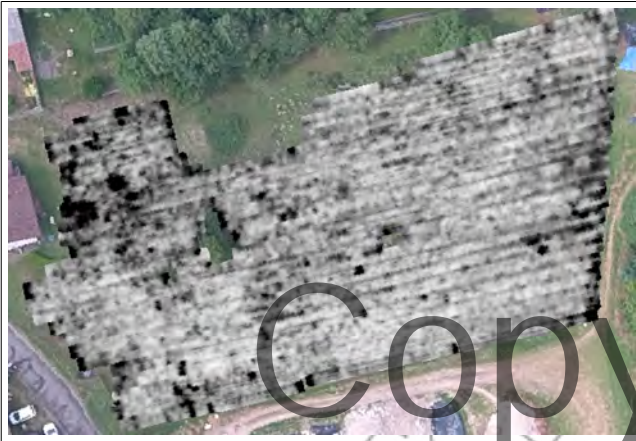
Les enregistrements GPR présentent un nombre important de réflecteurs dans le sous-sol. Ces entités sont matérialisées en noir, sur les cartes fournies en support et indiquent la présence d'une hétérogénéité, d'un objet ou encore d'une interface entre deux sols nous les nommons anomalies. La visualisation en coupe horizontale (C-scan, cf. §III.1) a pour but d'aider à leur interprétation en regroupant leur signature provenant de différents enregistrements primaires (coupes verticales) et donc en « dessinant » la forme de l'objet auquel elles correspondent, depuis une vue du-dessus.

### IV.1 - Zone 1

Ce secteur présente les résultats les plus distincts et cela est du à la fois aux conditions de surface et à la nature des éléments encore enfouis. Les informations sont très denses sur ce secteur d'à peine 3500m<sup>2</sup> et nécessite un découpage par intervalles de profondeur.

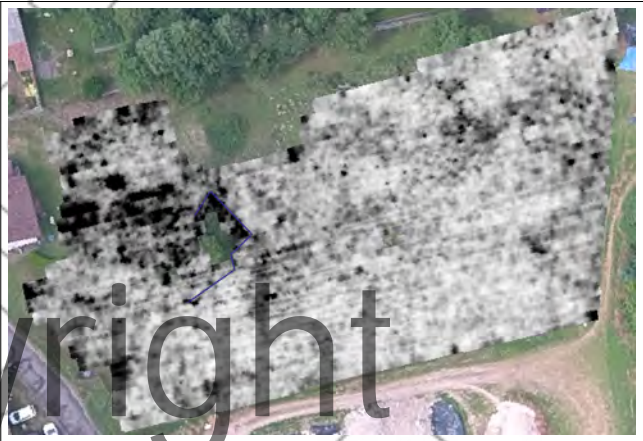
#### a) Les couches superficielles

Au vu des résultats, il apparaît important de revenir sur les premières profondeurs (0,2-1m) qui présentent des réflecteurs complètement différents de ceux identifiés par la suite.



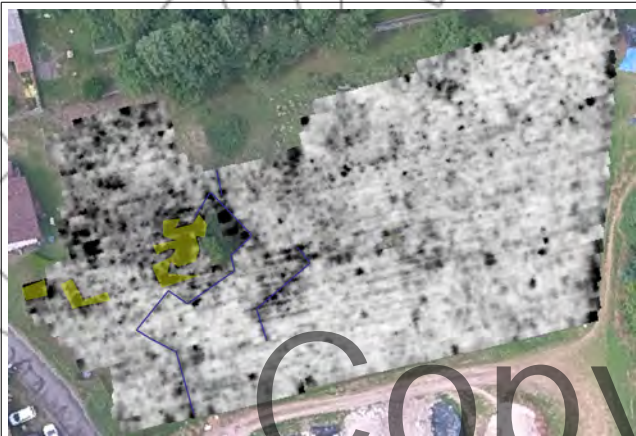
Profondeur 0,2m

Nous apercevons ici les linéations des passages du radar.



Profondeur 0,3m

La zone près de la maison et du bosquet d'arbre se démarque avec des intensités fortes (anomalies noires).



Profondeur 0,4m

On commence à voir apparaître des zones plus précisément avec une orientation nord-est/sud-ouest.



Profondeur 0,5m

L'orientation semble se confirmer entre les limites de la zone en jaune et les deux anomalies (en bleue) qui forment des décrochages.

<p>Profondeur 0,6m</p>	<p>Profondeur 0,9m</p>
<p>On perd les informations linéaires au sud de la carte pour voir apparaître au nord ouest (en vert) un système d'anomalies qui se dédoublent et semblent marquer la présence de bâti. Au sud, en rouge, on note la présence d'un réseau.</p>	<p>La zone nord ouest (trait vert) se densifie en espace délimité par des anomalies linéaires. Contre ces dernières, une large anomalie se développe en dehors de la prospection. A la limite est, un réseau reliant une source d'eau apparaît. Un carré présentant des valeurs homogènes apparaît au sud de la carte.</p>

Ces 6 slices, présentent certainement une occupation du sous-sol moderne avec des aménagements peut être liés à la présence d'un ancien bâtiment au niveau du bosquet. On relèvera le système d'anomalies linéaires avec le décrochage en créneau. Il nous est à l'heure actuelle impossible de déterminer plus en détail ce phénomène présent sur 30cm d'épaisseur mais il laisse penser à la présence de canalisation.

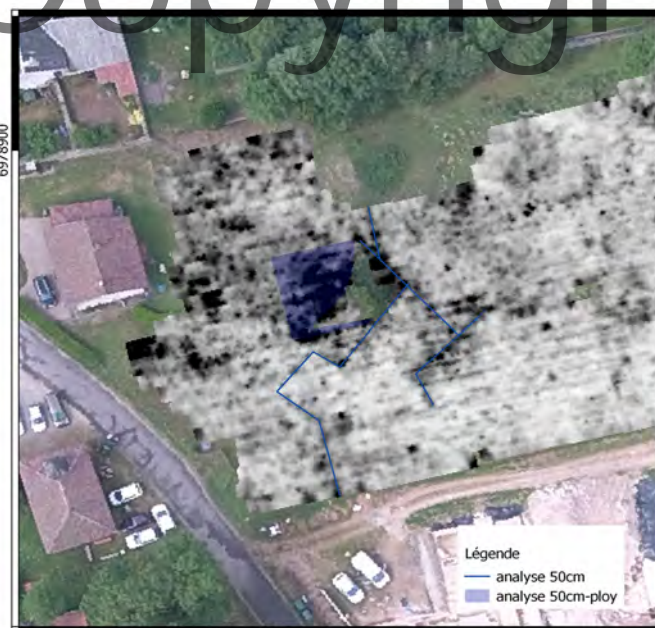
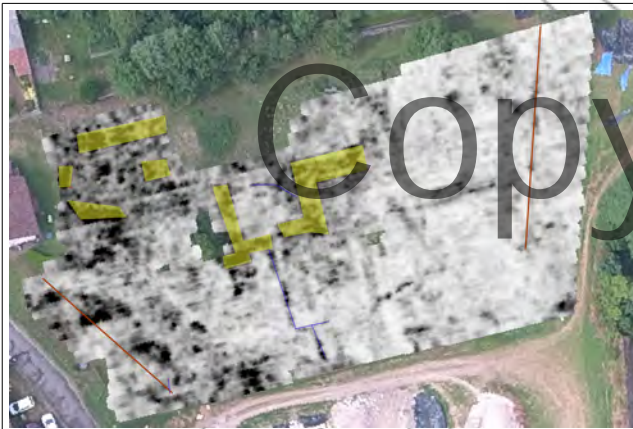


Figure 5: Analyse à 0,5m de profondeur

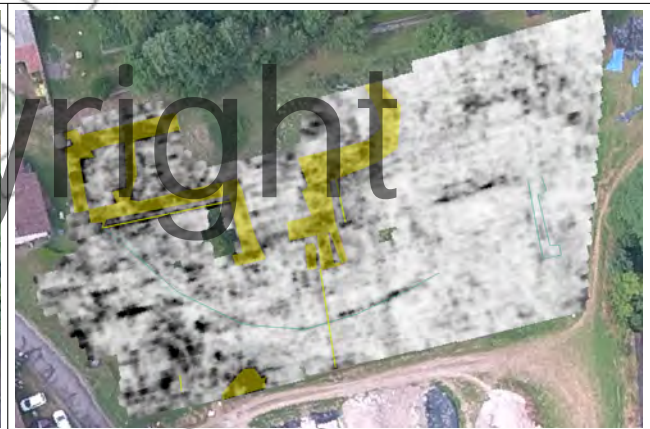
## b) De 1m à 2m

A partir de 1m de profondeur, nous perdons les informations et les orientations précédentes pour commencer à voir apparaître un ensemble dense et complexe d'anomalies que nous allons suivre sur plus de 2m de profondeur.



Profondeur 1,2m

Nous apercevons l'émergence d'anomalies zonales de forte intensité et d'autres parfaitement linéaires sur la partie nord ouest de la carte.



Profondeur 1,4m

Cette tendance se confirme, on commence à voir apparaître un plan avec des formes plus distinctes. A noter une anomalie curviligne qui traverse toute la parcelle et dont la nature reste indéfinie (en vert).



Profondeur 1,6m

Le plan se précise avec la présence de larges anomalies linéaires alignées et orientées est-ouest (avec cependant un décalage de  $11^\circ$  avec la position actuelle du nord).



Profondeur 1,8m

Alors que les anomalies du haut de la carte s'affirment encore, de fins espaces se dessinent au sud, mettant en lumière une série d'anomalies créant un découpage précis et un réseau structuré.

Les slices entre 1m et 2m font apparaître les traces d'un bâtiment de grand appareil qui se confirme sur plus d'un mètre d'élévation. Des espaces plus restreints se développent en périphérie

de cette structure avec des découpages internes relativement fins. Les réflecteurs signent ici la présence de structures bâties très proches des murs mis au jour lors des fouilles. En effet, l'orientation et la largeur de ces anomalies sont en tous points identiques avec les vestiges des murs 18ième retrouvés.



Figure 6: Analyse à 1,5m de profondeur

### c) 2m à 4m

Les conditions d'acquisitions, la géologie du site, la conservation des vestiges, le type de construction et le choix d'antenne de la part de l'équipe AGC ont permis d'atteindre des profondeurs relativement importantes (+de 4,2m). L'antenne 200mhz démontre tout son potentiel en nous livrant des données stables à ces profondeurs, et nous révèle la continuité des éléments repérés sur le premier mètre et décrits précédemment .



Profondeur 2,2m

Les anomalies se confirment et démontrent la présence de structures bâties sur une épaisseur importante.



Profondeur 2,6m

De nouveaux détails apparaissent et permettent de relier la totalité des espaces entre eux. Le système d'anomalies au sud de la carte nous laissent penser à l'existence de corps de bâtiment découpés en cellule.



Profondeur 2,8m

On visualise ici la continuité des structures observées sur les niveaux précédents. On constate au nord l'existence d'un niveau homogène qui occupe l'espace entre les murs détourés en jaune.  
A l'est, une nouvelle zone de forts contrastes apparaît.



Profondeur 3,4m

La structure au nord devient plus diffuse à contrario des espaces méridionaux. A l'est, une anomalie linéaire de très forte intensité (en vert) marque une réponse différente que les éléments relevés précédemment, et donc probablement un ensemble différent.

L'analyse des slices comprises entre 2m et 4m nous permet de suivre le tracé de l'église, de ses dépendances et ce qui semble être le prolongement des murs de couloir fouillés en 2016-2017. Bien qu'il apparaisse complexe dans sa partie méridionale avec de nombreux découpages et espaces, le plan demeure lisible avec l'identification de deux espaces distincts : au nord l'église,

qui ne change que très peu avec la profondeur et dont les anomalies (murs) gardent les mêmes proportions imposantes, et au sud de nombreuses pièces rythmées autour des 4 murs nord-sud rejoignant le cloître en cours de fouille.



Figure 7: Analyse à 2,5m de profondeur

#### d) Synthèse Archéologique

Bien qu'il faille prendre en considération les déformations créées par les traitements mathématiques, les exagérations dues aux interpolations et les légères distorsions amplifiées par le recalage, il nous est possible dans le cas de la campagne de Grandmont de restituer un plan relativement précis de l'établissement religieux situé au nord de la zone d'étude tant dans son organisation que dans ces dimensions.

Les modèles de vitesses qui déterminent les profondeurs énoncées jusqu'ici définissent l'apparition du haut des vestiges du bâtiment à environ 1,15m sous niveau du sol actuel. On note la présence des réflecteurs la caractérisant jusqu'à la profondeur de 3,2m. Cela laisse penser que l'élévation conservée avoisine les 2m. Ce phénomène contribue à la qualité des images produites par le GPR.

Copyright

Figure 8: Modélisation 3D des murs de l'église

Le découpage interne dessine un plan à croix antique et nef unique avec un narthex en amont. Cependant, malgré la qualité des images, nous ne voyons pas de piliers découpés l'espace interne, ce qui expliquerait que les murs extérieurs soient élargis jusqu'à 4m pour de raisons de portance.

Le vaisseau, narthex compris, fait 50m de long, Bien que nous n'ayons pas le plan complet, le transept devait avoisiner les 26m.

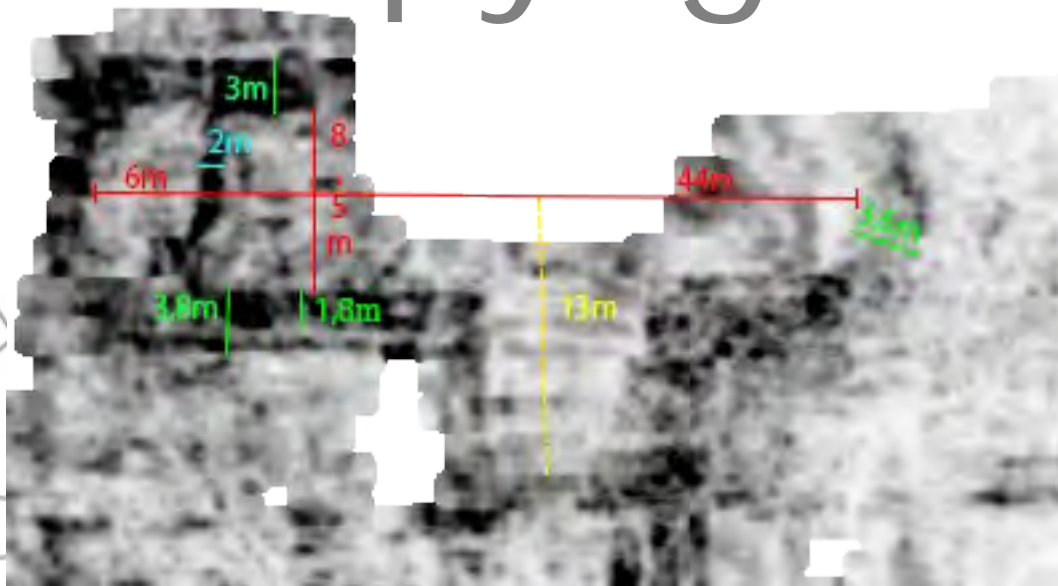


Figure 9: Dimensions internes de l'église

Plusieurs éléments remarquables sont à noter :

Nous avons fait une différenciation entre la largeur du mur nord et celle du mur sud en raison de la présence relativement bien marquée d'un espace entre ce qui semble être 2 murs au sud. Cet élément est à prendre en considération car il apparaît sur 70cm d'épaisseur (slice 13à 20).

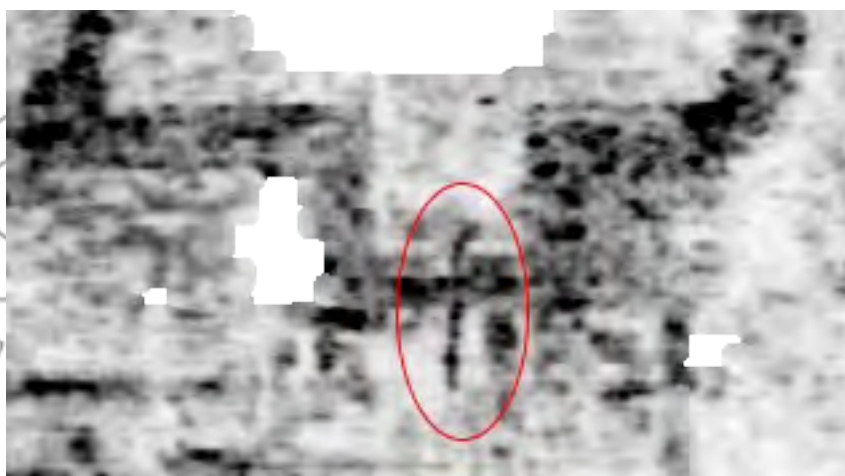


*Figure 10: Vue du décalage existant au niveau du mur sud*

Il pourrait s'agir de la matérialisation d'une reprise de maçonnerie sur un phasage différent, ou encore la visualisation d'une différenciation entre les boutisses de parement et le blocage interne du mur. L'appareillage des murs fouillés et datés du 18ième, nous oriente vers la première hypothèse.

Le centre du transept sud devait comporter une ouverture sur le couloir défini par les murs retrouvés lors des fouilles distribuant ainsi l'espace jusqu'au cloître.

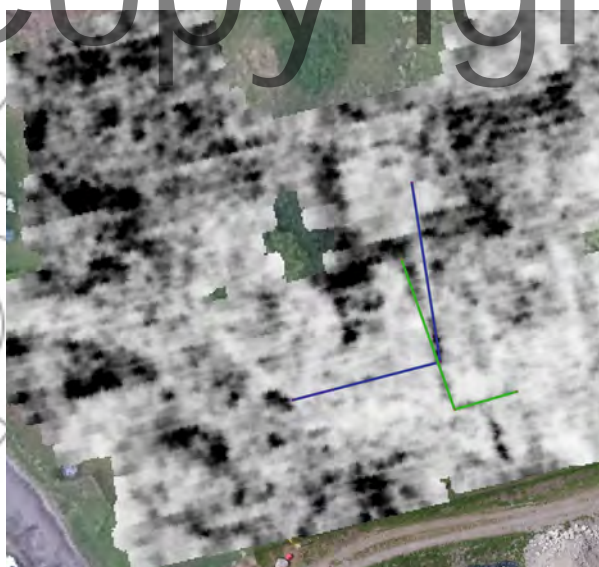
Il convient de noter sur la slice 16 (prof : 1,6m) la présence d'une anomalie linéaire qui coupe le centre du transept avec une orientation différente de celle de l'ensemble du bâtiment.



*Figure 11: Anomalie sous le portail latéral*

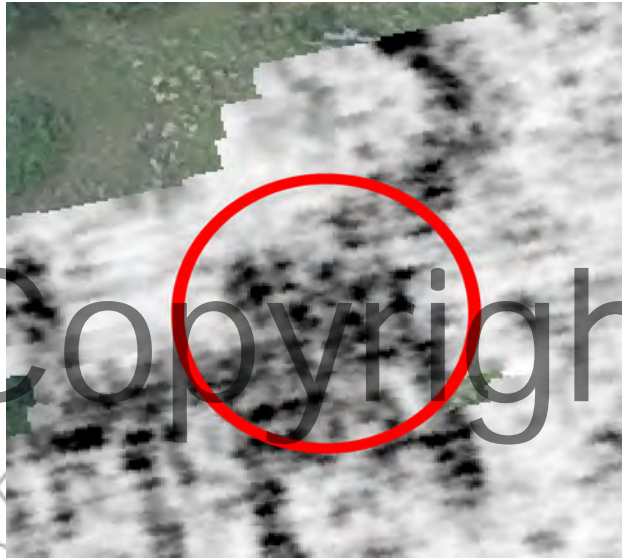
Elle est indéniablement liée à l'anomalie qui définit un réseau se développant perpendiculairement sur la slice 15 (cf.16) en bleu. Pourtant ce système n'a pas la même orientation ni les mêmes intensités que ceux pointés sur la slice 12 qui s'apparentaient à une structure bâtie (cf.16).

On peut donc proposer un système d'évacuation des eaux qui passent en dessous du mur de la slice 12, cependant nous ne comprenons pas son départ à l'intérieur de l'église. Seule la fouille pourra discriminer cet élément.



*Figure 12: Différentiation des orientations  
(slice 15 bleu-slice 12 vert)*

Dernier point sur l'emprise de l'église, nous observons bien sur la plupart des profondeurs une anomalie zonale située entre le départ de l'abside centrale et contre la croisée du transept. La slice 24 (prof:2,4m) nous livre plus de détails sur cette structure accolée à l'église, elle pourrait correspondre à une petite pièce, la sacristie par exemple.



*Figure 13: Vue de la pièce attenante à l'église*

Entre la zone fouillée et les vestiges enfouis de l'église, on retrouve tout un système d'espaces relativement complexes à définir. Ces salles (nous les appellerons ainsi car nous manquons d'éléments pour les définir précisément) se distribuent autour de 3, voir 4, murs orientés nord-sud (toujours avec ce décalage de 11°).



*Figure 14: Vue des pièces en périphérie de l'église*

En rouge, on observe un couloir de 3,4m de large qui se développe entre le centre du transept et la zone de fouille. Il correspond bien à un espace de circulation et permet, notamment au nord, un accès aux espaces vert et jaune. Ces derniers respectivement de dimensions 7,5x5,5m et 9x5m présentent en leur centre de légères anomalies qui pourraient correspondre à un système de pilier. D'après les différents plans d'abbatiales connus et par leur emplacement proche de l'entrée de l'église, il pourrait s'agir de la salle du chapitre, ou d'un espace de lecture. La pièce

rectangulaire bleue de 4,5 par 11,5m ressemble par ses dimensions à un cellier ou un réfectoire. La zone violette marque un grand espace homogène accolé à un mur nord apparemment très bien conservé, à contrario de la limite est qui n'apparaît que faiblement sur les dernières couches du GPR. On note sur cette zone des ondulations de tâches sombres pouvant correspondre à un niveau de sol entre la slice 15 et la slice 17. Nous ne savons pas actuellement quelle était sa fonction. Au sud de la pièce jaune, nous avons relevé à 1m (slice 10) un niveau parfaitement carré de 6,5x6,5m entouré d'une zone plus claire, pour nous, il pourrait s'agir d'une petite cour ou d'un petit cloître.

Pour une interprétation plus fine, il convient d'analyser les résultats de la fouille afin de pouvoir proposer une comparaison avec les plans livrés par la géophysique.



*Figure 15: Dimensions des murs relevés à la fouille*

La fouille a révélé la présence de mur d'excellente facture avec plus de 1,8m de large se développant nord/sud. L'équipe de P. Racinet en a retrouvé trois en périphérie du cloître dont deux (cf 18) délimitant un espace régulier de 3,5m de large ayant servi d'espace de circulation et daté du 18ième siècle. Nous retrouvons, avec le GPR, au moins 3 murs ayant la même orientation et la même largeur de construction dans le prolongement de ceux mis au jour.



Figure 16: Comparaison géophysique-détails de la fouille

Pour nous, il ne fait aucun doute qu'il s'agisse des mêmes éléments du 18<sup>ième</sup> siècle. Ce qui nous permettrait de dater l'établissement de l'église et de ses dépendances sur cette période. Il ne s'agit ici que d'une hypothèse issue de notre démarche d'analyse, seule la fouille peut dater avec précision de tels vestiges surtout lorsque nous apercevons la complexité de la reprise du monument au 18<sup>ième</sup> siècle qui viennent recouper les niveaux déjà existants.

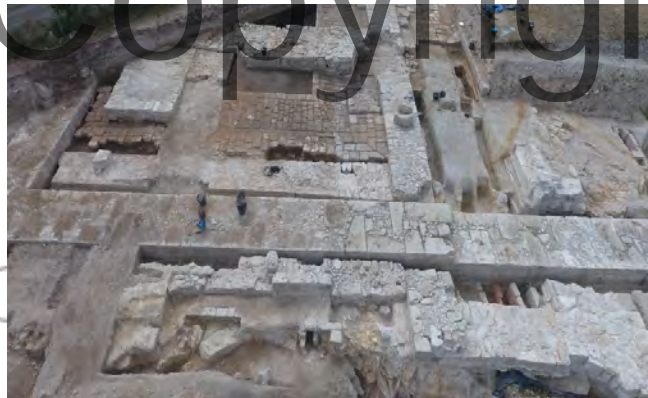


Figure 17: Aperçu de la complexité de la stratigraphie

Nous restons perplexes sur l'apparition du mur (en vert) à l'est. Cet élément maçonné relativement large présente un décrochement en son centre d'où partent perpendiculairement de légères anomalies rejoignant la limite de la sacristie. Il est relevé entre les slices 28 et 36 et semble plus « haut » à l'est. Sa réponse, définie par de très fortes intensités, et sa largeur, ne correspondant pas aux gabarits 18<sup>ième</sup> siècle, nous laissent penser à un phasage différent de l'établissement de l'église.

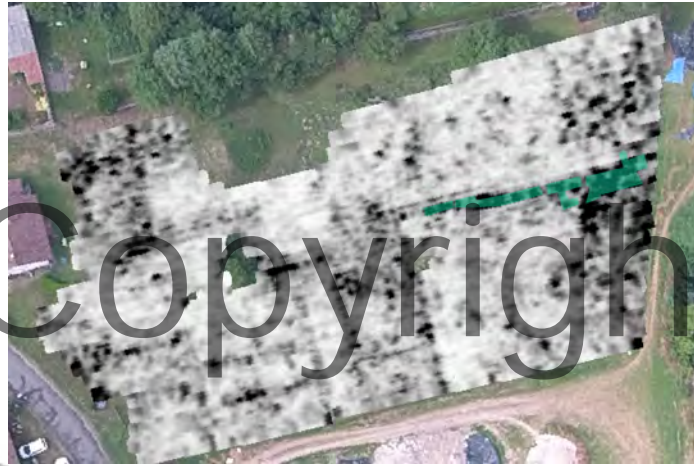


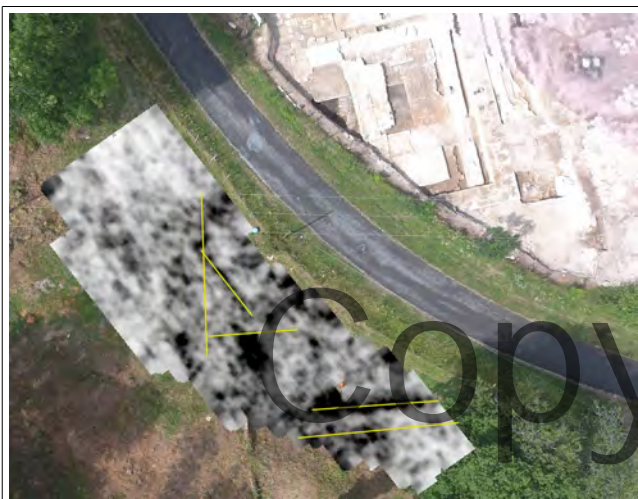
Figure 18: Mur à 3,4m

## IV.II - Zone 2

Comme précédemment expliqué lors de la présentation des secteurs, la zone 2 présente une taille très petite et des conditions de surface relativement difficiles. Cependant, elle montre une relative homogénéité sur les informations révélées et nous permet une analyse par profondeur. Pour rappel, la zone se situe environ 1 m au dessus du niveau des fouilles actuelles.

### a) Analyse par profondeur

<p>Profondeur 0,4m</p>	<p>Profondeur 1m</p>
<p>Sur les couches superficielles, on constate surtout une zone de fort contraste au sud qui correspond à la nature du terrain, différente en cet endroit.</p>	<p>Des anomalies linéaires apparaissent, se développant perpendiculairement entre elles. Cela crée des espaces orthogonaux.</p>



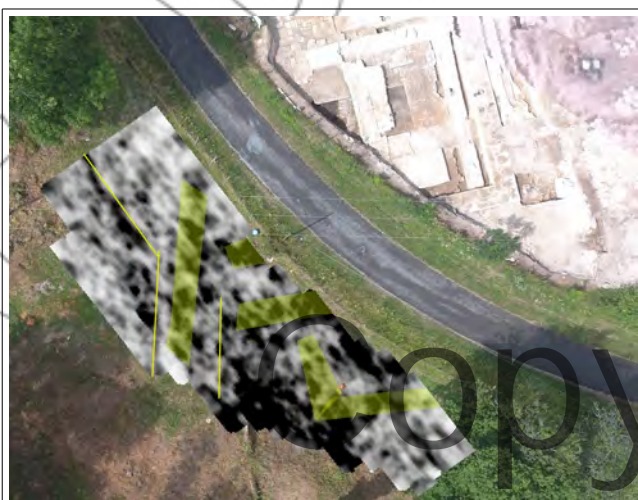
Profondeur 1,6m

La tendance se confirme sur une grande épaisseur. On observe un dédoublement au sud.



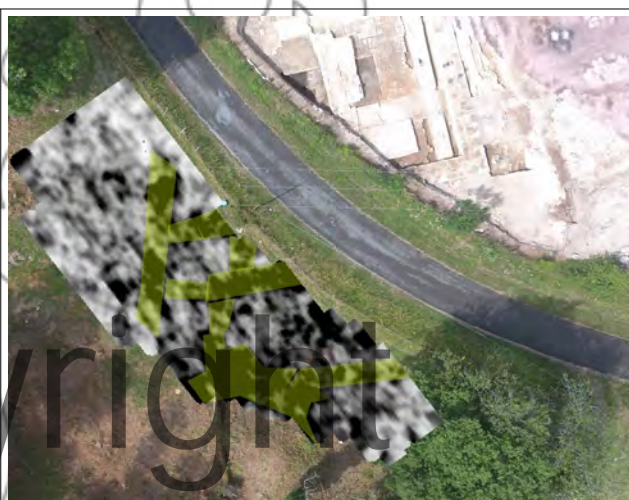
Profondeur 2m

Les anomalies de fort contraste sont plus imposantes et s'élargissent.



Profondeur 3,2m

En jaune, les anomalies semblent marquer plusieurs retours et nous montrent un découpage en espace régulier.



Profondeur 3,4m

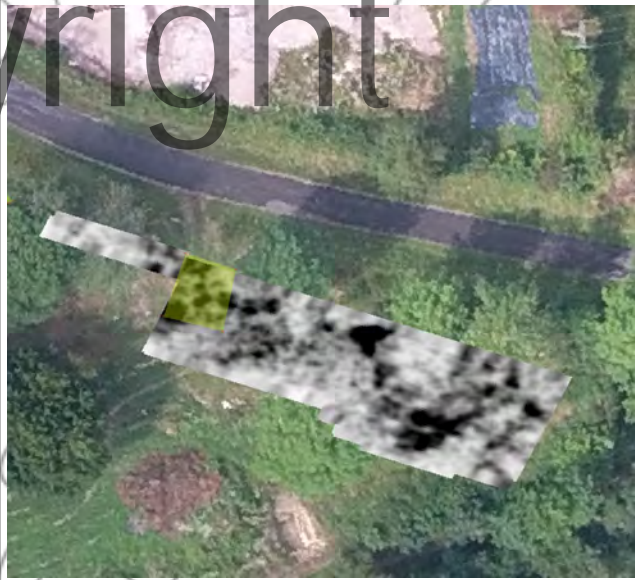
A noter que l'orientation nord-sud présente le même décalage de 11° observé sur la zone 1.

Bien que représentant peu de surface, plusieurs murs apparaissent avec une tendance d'orientation et de largeur très proches des murs et espaces du cloître mis au jour de l'autre côté de la route. Ici aussi le signal du radar dépasse les 4m de profondeur et reste stable. Il apparaît clair qu'il existe un lien avec les structures fouillées mais il nous est nécessaire de prendre en compte les résultats de la partie de la zone 4 correspondant à la route pour proposer une interprétation globale.

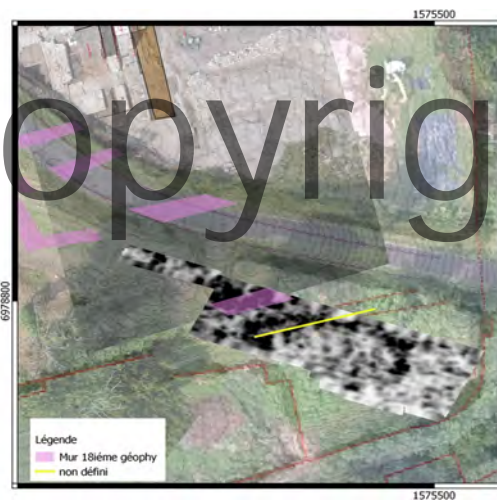
### IV.III - Zone 3

La cartographie de la terrasse doit apporter des informations sur sa constitution, et son occupation en terme de vestiges. Ce secteur reste mal connu pour les archéologues même si le relevé topographique réalisé en 2016 a livré la base d'un mur.

#### a) Analyse par profondeur

	
Profondeur 0,4m	Profondeur 1,4m
On constate, en jaune, une zone de fort contraste au niveau du chemin d'accès à la parcelle.	On observe un décrochement en angle droit créé par des anomalies noires.

	
Profondeur 1,6	Profondeur 4m
Cependant cette forme ne réapparaît pas sur les couches suivantes. L'orientation des anomalies peut sembler parallèle aux murs méridionaux du cloître.	Sur la dernière couche, nous avons (en vert) marqué la seule anomalie qui demeure relativement constante à travers les profondeurs et qui semble correspondre à un mur.



*Figure 19: Superposition de la vue drone, du relevé topographique et de la slice 20 de la zone 4*

Nous observons sur les 4m de données GPR, des phénomènes d'ondulation des zones à forts contrastes qui traduisent généralement des effets géo-morphologiques. Les anomalies repérées varient d'une couche à l'autre et ne semble pas marquer des structures en dur sur plusieurs slices d'épaisseur successives. Les réponses apparaissent instables et profondément dégradées mais nous noterons la présence d'une anomalie qui semble correspondre en tous points au mur relevé sur le plan topographique réalisé en 2016. Ce mur marque une des limites du domaine religieux.

#### IV.IV - Zone 4

Les intérêts de cette zone résident sur la partie est correspondant à l'extrémité de la terrasse et la partie occidentale avec la route qui fait le lien entre les fouilles et la zone 2. Nous commençons notre analyse à 1m de profondeur, car les couches superficielles sont marquées par la présence de canalisations et présentent des anomalies liés à la mise en place de la route.

##### a) Analyse par profondeur



Profondeur 1m

Au niveau de la route, on visualise une importante tâche noire juste en périphérie du cloître fouillé. Plus au sud, on observe plusieurs anomalies se développant est-ouest. Au nord, on retrouve d'importantes zones de forts contrastes alignées avec les murs 18ième.

Profondeur 1,5m

Si la zone de fort contraste disparaît à cette profondeur, les anomalies linéaires, quant à elles, demeurent présentes. On note le dédoublement et l'anomalie perpendiculaire au niveau de la route. Associée au nord à une anomalie négative (en vert). Au niveau de la terrasse, un petit réseau de fines anomalies linéaires apparaît associé à une zone rectangulaire.



Profondeur 1,8m

Les anomalies coupant la route se précisent encore. De même que le système présent au niveau de la terrasse. On observe que peu de variations sur le secteur nord.



Profondeur 3m

Au niveau de la route une tâche sombre est encadrée par les anomalies déjà relevées à 1m  
 Au niveau de la terrasse le signal semble atteindre les niveaux géologiques.



Figure 20: Analyse et superposition du relevé de fouilles, de la vue drone et de la slice 15

Le secteur 4 associé aux résultats de la zone 2 nous permet de cerner l'organisation spatiale et la continuité de l'espace du cloître sous et au-delà de la route. Le phasage exact de cette zone nous est à l'heure actuelle impossible à définir, et les données sont plus bruitées que celles observées sur la zone 1. Nous pouvons, toutefois, préciser les prolongements de chaque mur et relever l'apparition de nouveaux éléments. En conséquence, nous pouvons dire que la création de la route n'a pas fortement perturbé les vestiges puisque nous retrouvons une cohésion entre les données et les vestiges de la zone de fouilles.

## b) Synthèse archéologique



Figure 21: Synthèse du secteur du cloître

En vert, nous apercevons sur les données GPR une zone régulière et négative. Cela peut traduire le décaissement du mur gouttereau de l'église médiévale, soit au 18ième soit au moment de la création de la route.

En Bleu, au dessous du niveau de sol (en beige) repéré sur les premières slices, on constate la présence de murs relativement massifs et alignés aux éléments de murs fouillés. Celui du nord pourrait correspondre au mur bahut de l'église. A noter que nous ne retrouvons pas de tels éléments de l'autre côté de la route, il semblerait que ces murs médiévaux s'arrêtent.

En rose, nous avons pointé ce qui semble être le prolongement du mur 18ième. Nous ne pouvons l'affirmer avec certitude mais les dimensions et les orientations sont concordantes.

Pour finir, en violet sont notés des murs qu'il est difficile de caractériser. En effet, au vue de la stratigraphie complexe de ce secteur, où se superposent plusieurs reprises de mur, nous ne disposons pas d'assez d'informations pour caractériser le phasage des structures.

Au niveau de la terrasse est, nous notons la présence de murs fins, ou du moins de traces relativement fines, associés à un massif imposant parallèle à la limite de la terrasse. Il est évident que ce secteur est moins dense en terme d'occupation du sol, mais nous n'excluons pas la présence de structures aménageant et soutenant la terrasse.

#### IV.V - Restitution 3D

Comme listé en §III.IV, un modèle 3D des anomalies détectées, en fonction de la profondeur, est restitué parmi les données remises en support de ce document. Une capture des éléments de surface et des anomalies du sous-sol est indiquée en Figure 22. Le modèle a été construit à partir des anomalies vectorisées selon la même classification que celles du groupe « Shape », sous-groupe « Anomalies par profondeur », du SIG transmis. Cette représentation ne comprend pas l'extrapolation des interprétations. Elle n'est issue que des mesures enregistrées. De ce fait, certains éléments décrits dans ce rapport peuvent ne pas apparaître ou bien être tronqués.

Cette représentation est une aide à la compréhension de l'organisation spatiale des éléments enfouis.



Figure 22: Extrait du modèle 3D. À gauche, vue des couches de surface, à droite, des anomalies en profondeur

## V - CONCLUSION

La prospection géophysique sur le site de Grandmont nous a livré des données très intéressantes tant en terme de qualité que de profondeurs atteintes. L'ensemble religieux du 18<sup>ième</sup> siècle apparaît clairement avec un découpage spatial relativement net. Si la vocation de chaque espace ne peut être affirmée sans retenu, les propositions de fonctions des différentes salles demeurent cohérentes. L'établissement reconstruit à cette période garde une organisation typique des abbaciales. Au vu des réponses de l'appareil, la conservation des bâtiments semble exceptionnelle de même que l'élévation conservée sous le sous-sol. Cette conservation est bien mise en évidence par la restitution 3D. Nous laisserons cependant plusieurs questions en suspens notamment sur l'identification et la différenciation d'un espace dédié au convers comme c'était l'usage dans l'ordre de Grandmont. Il en va de même avec l'absence de traces plus anciennes notamment sur la première implantation à l'époque des Plantagenêt.

Au niveau du cloître et ses abords, la présence de structures est confirmée mais le découpage et la datation sont hasardeux sur ce secteur, nous amenant à penser que la destruction et la réoccupation a été très importante. Pour finir, la cartographie de la route n'a pas permis de retrouver le prolongement des murs gouttereau de l'église médiévale, ce qui pourrait être expliqué par le fait qu'elle était plus courte que les premières propositions de restitution.

De manière générale, seule une fouille caractériserait avec précision les différents phasages de construction et de réemploi des espaces. Un nettoyage complet de la zone nord-ouest au sud de l'église actuelle pourrait permettre de définir clairement les dimensions de l'église médiévale.

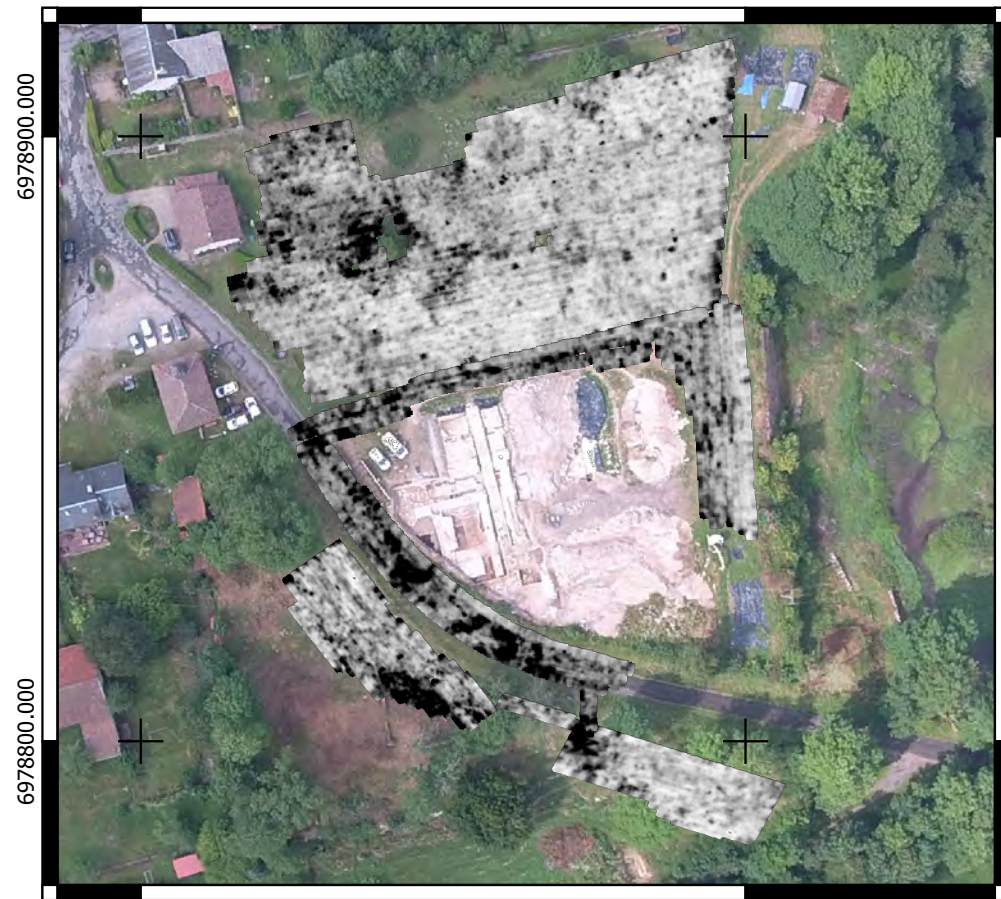
L'équipe d'AGC va poursuivre un suivi des fouilles réalisées sur le site afin d'ajuster à posteriori nos conclusions ; certainement amenées à évoluer en fonction des résultats du terrain.

Copyright

Copyright

# Abbaye de Grandmont - GPR

Profondeur : 40cm, 60cm, 1m, 1.4m, 1.6m, 1.8m

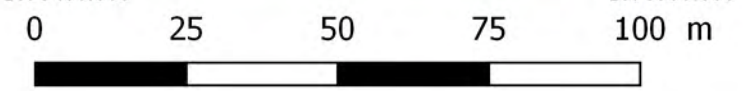
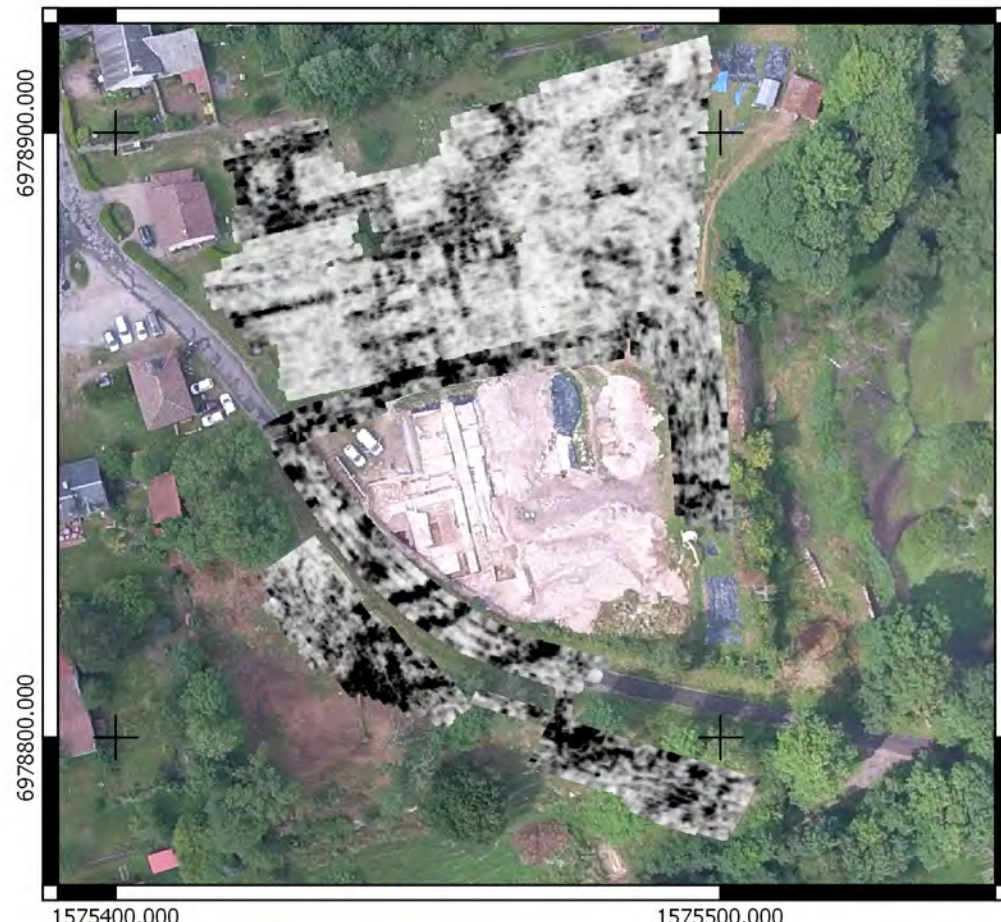


1575400.000 1575500.000  
0 25 50 75 100 m



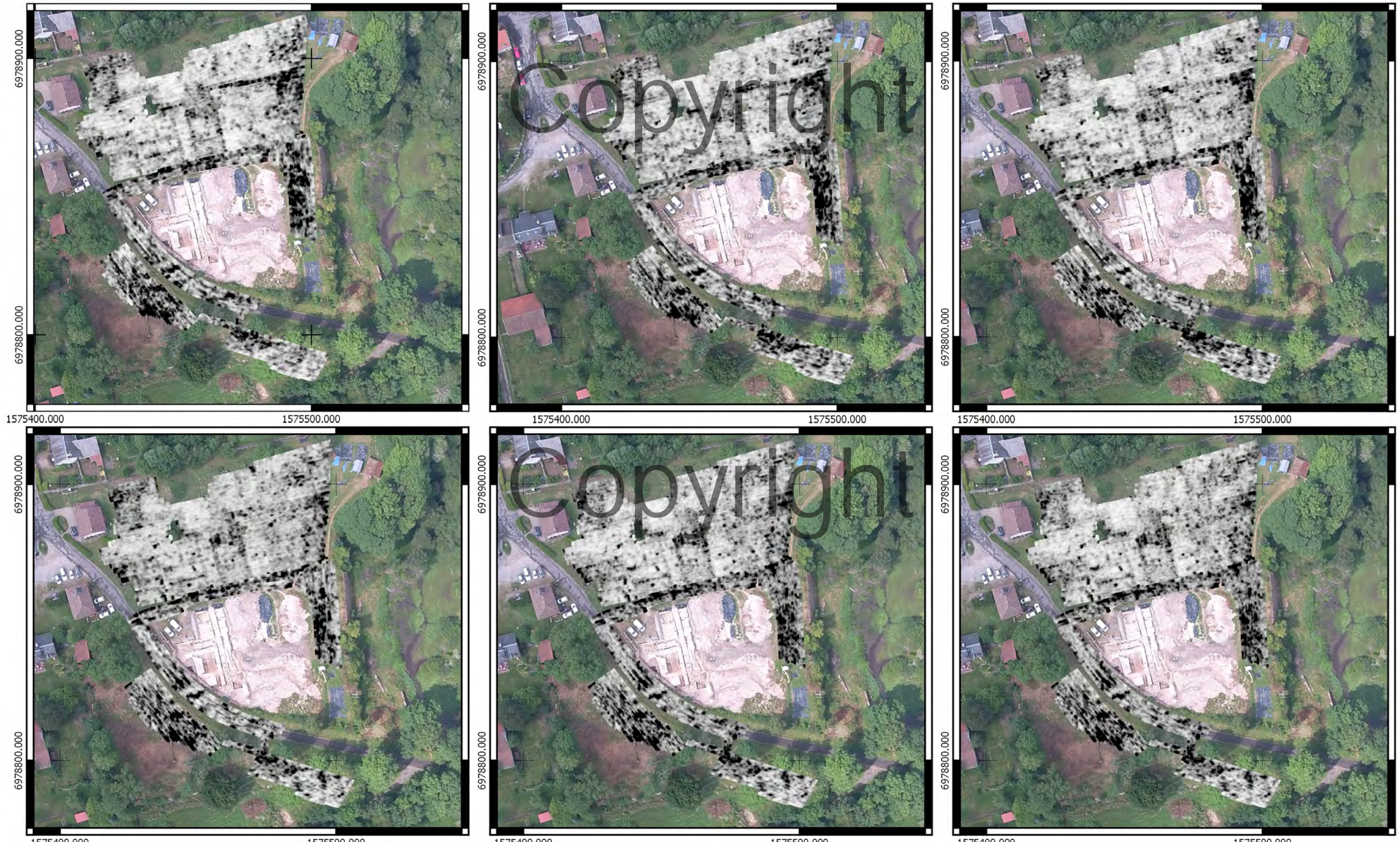
# Abbaye de Grandmont - GPR

Profondeur : 2m-2.2m-2.4m-2.8m-3m-3.2m



# Abbaye de Grandmont - GPR

Profondeur : 3.4m-3.6m-3.8m-4m-4.2m-4.4m



1575400.000 1575500.000

1575400.000 1575500.000

1575400.000 1575500.000

1575400.000 1575500.000

1575400.000 1575500.000

1575400.000 1575500.000

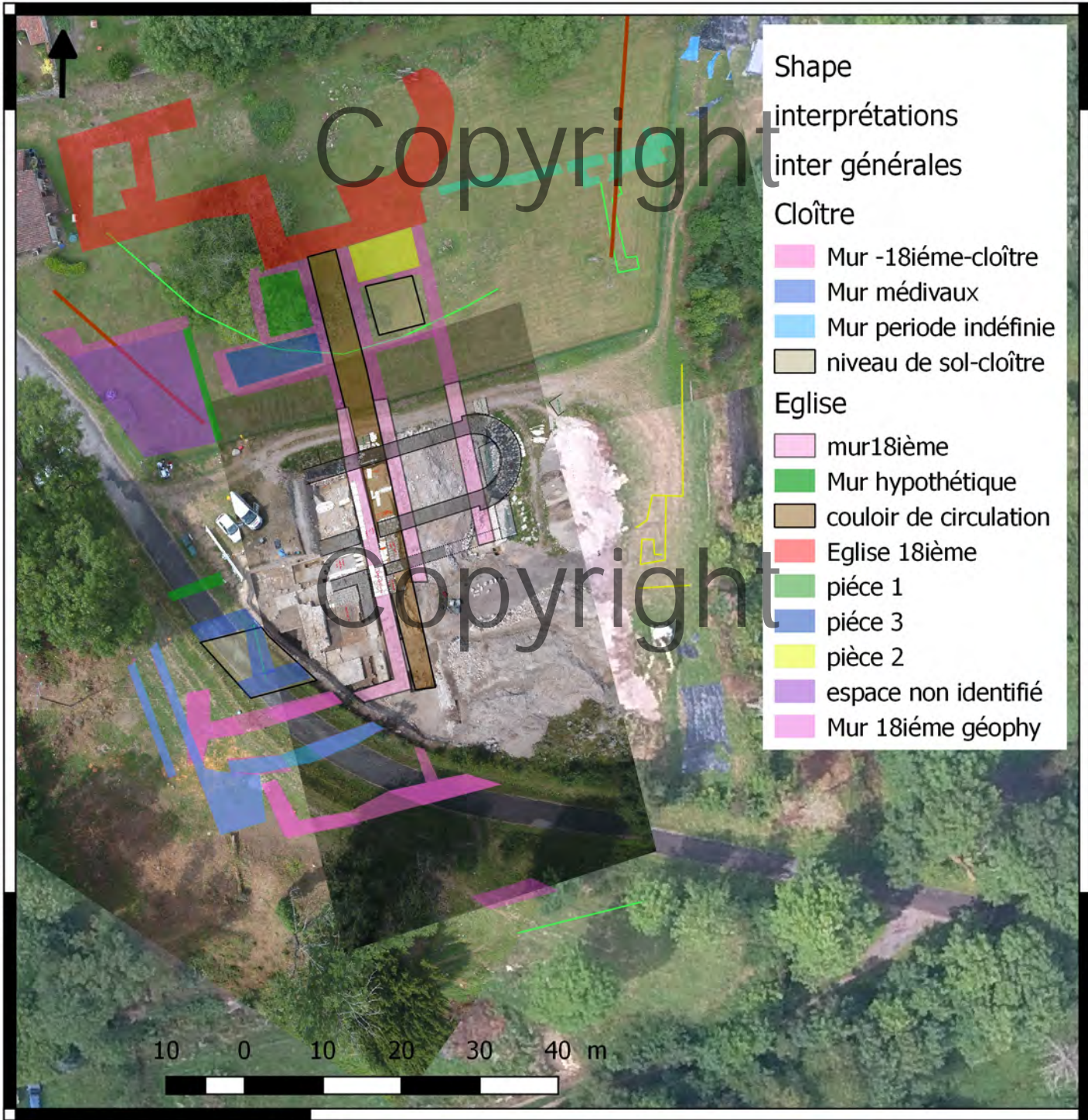
0 25 50 75 100 m



1575450

6978900

6978900



6978800

6978800

10 0 10 20 30 40 m

1575450

- Shape
- interprétations
- inter générales
- Cloître
  - Mur -18ième-cloître
  - Mur médiévaux
  - Mur periode indéfinie
  - niveau de sol-cloître
- Eglise
  - mur18ième
  - Mur hypothétique
  - couloir de circulation
  - Eglise 18ième
  - pièce 1
  - pièce 3
  - pièce 2
  - espace non identifié
  - Mur 18ième géophy

1575450

1575500

6978900

6978850

6978800

## Shape

interprétations  
inter générales

## Cloître

- Mur -18ième-cloître
- Mur médiévaux
- Mur periode indéfinie
- niveau de sol-cloître

## Eglise

- mur18ième
- Mur hypothétique
- couloir de circulation
- Eglise 18ième
- pièce 1
- pièce 3
- pièce 2
- espace non identifié
- Mur 18ième géophy

10 0 10 20 30 40 m

RGF 93/CC48

1575450

1575500

Copyright

Copyright

Copyright



6978900

6978850

6978800

