



HAL
open science

**Programme n°14: Approche spatiale et interactions
Homme/milieu 2012 -Prospections géophysiques de
l'oppidum de Port-en-Bessin (Calvados) 2013 -La plaine
fermée de Port-en-Bessin (Calvados)**

Jean-Paul Guillaumet, Jennifer Ghyselinck, Guillaume Hulin, Anthony Lefort,
Jean-Pierre Garcia, Anthony Dumontet

► **To cite this version:**

Jean-Paul Guillaumet, Jennifer Ghyselinck, Guillaume Hulin, Anthony Lefort, Jean-Pierre Garcia, et al.. Programme n°14: Approche spatiale et interactions Homme/milieu 2012 -Prospections géophysiques de l'oppidum de Port-en-Bessin (Calvados) 2013 -La plaine fermée de Port-en-Bessin (Calvados). cnrs Artheis. 2014, pp.45. <hal-04019867>

HAL Id: hal-04019867

<https://hal.science/hal-04019867v1>

Submitted on 8 Mar 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire HAL, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization

Programme n°14 : Approche spatiale et interactions Homme/milieu

2012 - Prospections géophysiques de l'*oppidum* de Port-en-Bessin (Calvados) 2013 - La plaine fermée de Port-en-Bessin (Calvados)

Projet Oppida de Normandie
Axe Impacts

Responsable :
Jean-Paul Guillaumet

Avec la collaboration de :
Jennifer Ghyselinck
Guillaume Hulin
Anthony Lefort
Jean-Pierre Garcia
Anthony Dumontet



Arrêté de prescription SRA :
16-2012-50

Dates de l'intervention :
du 15 mars au 15 mai 2012

Sous la co-tutelle de

En partenariat avec

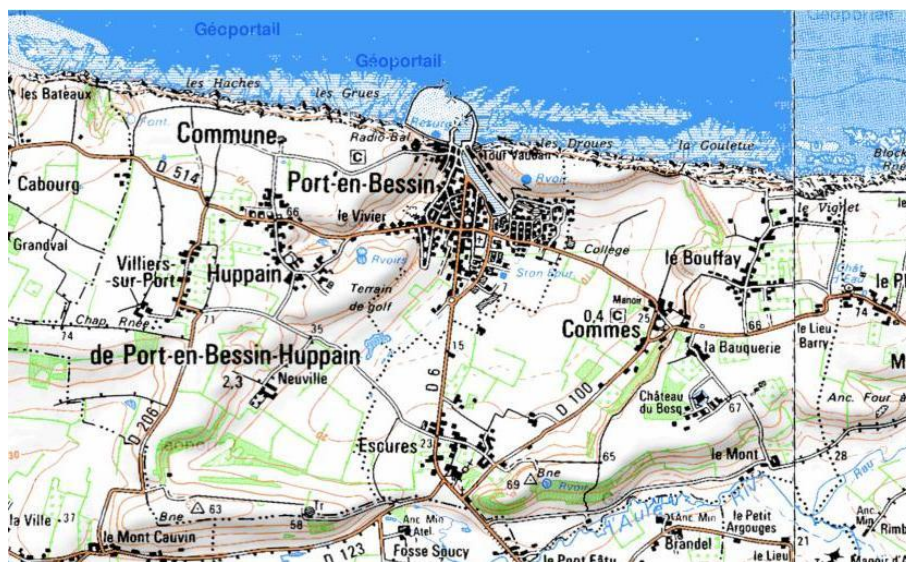
Avec le soutien de



Programme n° 14 Approches spatiales, interactions homme-milieu

2012- Prospections géophysique de l'oppidum de Port-en-Bessin (Calvados)

2013-La plaine fermée de Port-en-Bessin (Calvados)



Légende : Extrait de la carte IGN à l'échelle 1 :32000 de Port-en-Bessin et ses environs (source : IGN)

Rapport annuel d'activité 2012

Projet scientifique 2013

Responsable : Jean-Paul Guillaumet (Directeur de recherche CNRS, UMR 6298 ARTeHIS)

Avec les contributions et soutien de :

Jean-Pierre Garcia, Professeur à l'université de Bourgogne, responsable du master AGE, archéosciences et géoenvironnement, UMR 6298 ARTeHIS,

Jennifer Ghyselink, étudiante en master 1 à l'université de Bourgogne,

Antony Lefort, doctorant, UMR 6298 ARTeHIS,

Avec le soutien :

du ministère de la Culture, DRAC Basse-Normandie, Service Régional de l'Archéologie, l'Université de Bourgogne, UFR SVTE.

Porteur de projet



Avec le soutien de :



L'oppidum du Mont-Castel à Port-en-Bessin (Calvados)
Programme n° 14 Approches spatiales, interactions homme-milieu



Rapport annuel d'activité 2012

Projet scientifique 2013

Responsable : Jean-Paul Guillaumet (Directeur de recherche, CNRS, UMR 6298 ARTeHIS)

Le projet bénéficie du soutien financier
- le ministère de la Culture et de la Communication, Direction Régionale des Affaires
culturelles de Basse-Normandie, Service régional de l'Archéologie,

Il convient également de remercier :

Le Conservatoire du littoral en la personne de Hervé Niel qui nous a permis d'intervenir sur les
parcelles propriétés de l'Etat dans les plus brefs délais.

Couverture : Photographie aérienne du Mont Castel à Port-en-Bessin-Huppain/Commes
(Source : Géolittoral)

Page 3 : Photographie d'une résurgence de l'Aure au pied de la falaise du Mont Castel (Port-en-Bessin-Huppain, source : Jennifer Ghyselinck)

Premier élément date et référence bibliographique

Rapport annuel 2012 : Jean-Paul Guillaumet - L'oppidum du Mont-Castel à Port-en-Bessin (Calvados). Programme n° 14 : Approches spatiales, interactions homme-milieu. Rapport annuel d'activité 2012 et projet scientifique 2013, Dijon, 2012.

Rédaction du rapport :
Jean-Paul Guillaumet, Jennifer Ghyselinck

Mise en page, maquette :
Jennifer Ghyselinck, Université de Bourgogne

Fiche technique

Arrêté n° 16-2012-50

Code opération : 3235

Nature de l'opération : étude archéologique programmée et une prospection géophysique programmés

Dates : du 10 février au 31 décembre 2012

Titulaire de l'autorisation : Jean-Paul Guillaumet (Directeur de recherche CNRS, UMR 6298 ARTeHIS)

Organisme de rattachement : CNRS

Département : Calvados

Commune : Port-en-Bessin / Commes

Lieu-dit : Le Mont Castel

Section et parcelles : parcelle OB 01 et AE 01

Coordonnées Lambert II étendu : x = 375 880 ; y = 2 487 750

Statut : réserve du Conservatoire du Littoral

Propriétaire du terrain : Etat

Avertissement

Les rapports de fouille constituent des documents administratifs communicables au public dès leur remise au Service Régional de l'Archéologie, suivant les prescriptions de la loi n° 78-753 du 17 juillet modifiée relative à l'amélioration des relations entre l'administration et le public. Aux termes de la circulaire du 26 mars 1993, ils pourront être consultés ; les agents des Services régionaux de l'archéologie rappelleront à tout demandeur les droits de propriété littéraires et artistiques possédés par les auteurs et les contraintes qui en résultent pour tout consultant. Les prises de notes et les photocopies sont utilisées pour un usage exclusivement privé et non-destiné à une utilisation collective (article L122-5 du code de la propriété intellectuelle). Toute reproduction du texte accompagnée ou non de photographies, cartes ou schémas, n'est possible que dans le cadre du droit de courte utilisation, avec les références exactes et complètes de l'auteur et de l'ouvrage. Par ailleurs, l'exercice du droit à la communication exclut, pour ses bénéficiaires ou pour les tiers, la possibilité de reproduire, de diffuser ou d'utiliser à des fins commerciales les documents communiqués (Loi n°78-753 du 17 juillet, art. 10). Le non-respect de ces règles constitue un délit de contrefaçon puni par l'article 425 du code pénal.

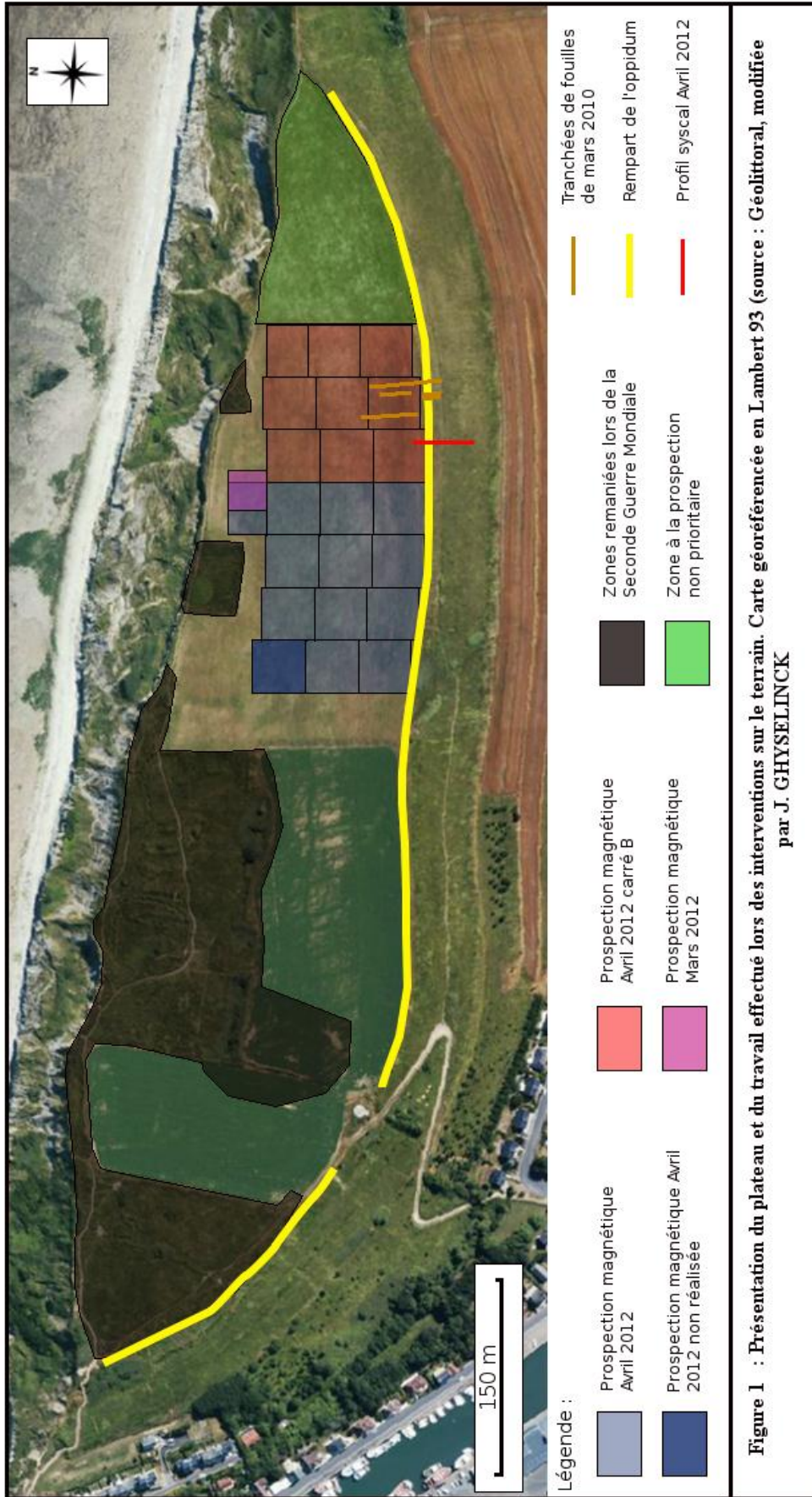
Sommaire

Introduction	8
I] <u>Le site du Mont Castel (Port-en-Bessin-Huppain/Commes)</u>	10
1) Contexte naturel	10
2) Contexte anthropique	13
II] <u>La prospection géophysique</u>	14
1) La prospection magnétique	17
2) La prospection électrique	21
a. Résultats et interprétations	21
b. Comparaison avec les données de fouille (Coupe A. Lefort)	22
III] <u>L'évolution du trait de côte de la falaise du Mont Castel</u>	24
Conclusion et perspectives	27
Bibliographie	30

Introduction

C'est à la suite de recherches par des clandestins sur ce site qu'en 2009, Anthony Lefort, doctorant à l'université de Bourgogne sous la direction de Jean-Paul Guillaumet, réalise pendant une semaine - trois sondages archéologiques programmés sur le Mont-Castel pour vérifier les périodes d'occupation et l'état des structures. Un sondage dans la rupture de pente met en évidence l'existence de plusieurs phases de fortification, attribuées au Bronze final et à la fin de la période laténienne. Les deux autres sondages réalisés sur le plateau mettront au jour, dans le substrat calcaire, trois structures excavées, associées à aucun niveau de sol en place.

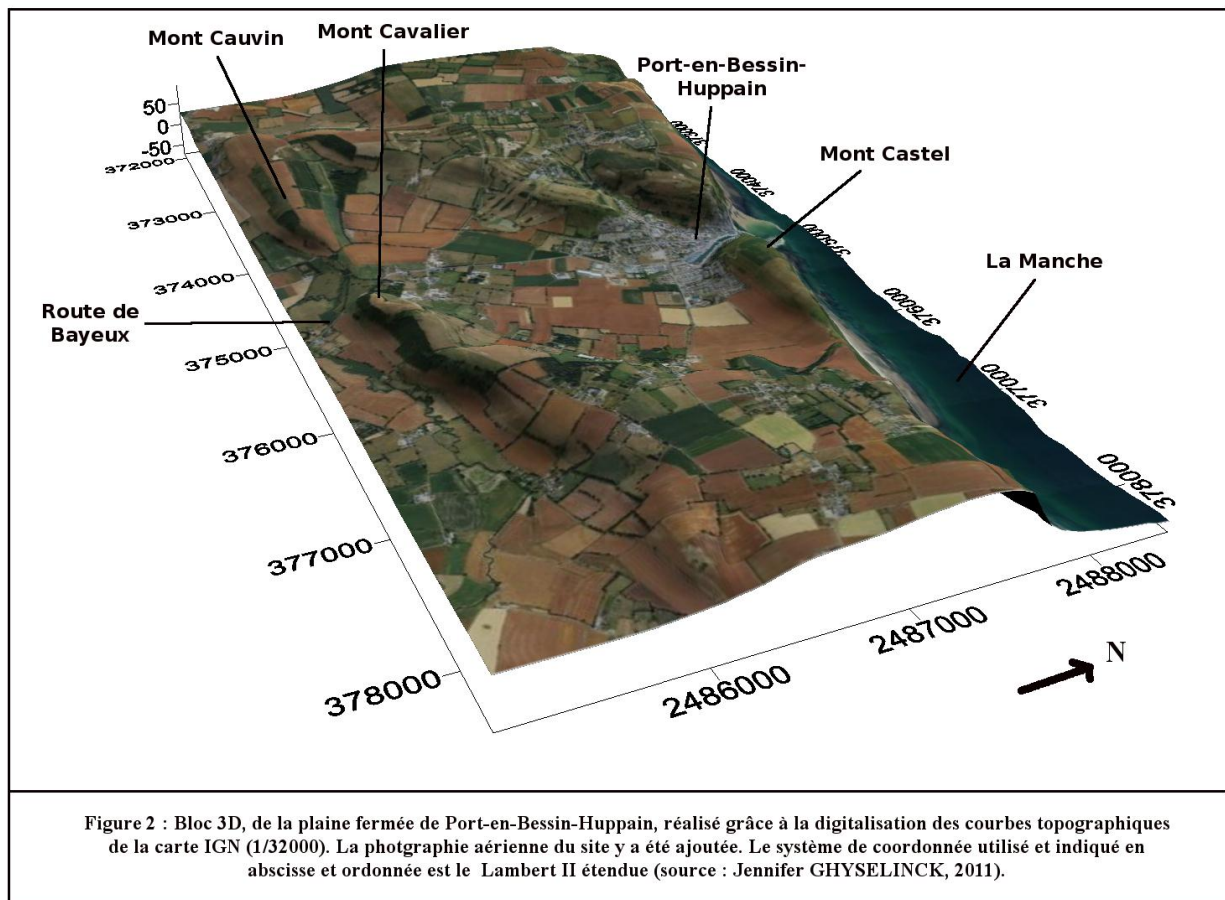
Suite à une visite sur le site - à la demande d'Anthony Lefort - nous proposons, avant toute nouvelle intervention sur le terrain, de mettre en place une prospection géophysique par la méthode magnétique. Il est alors prévu que l'opération soit réalisée bénévolement par Guillaume Hulin (Inrap - CSNE). Suite à des contacts avec Jean-Pierre Garcia, professeur, responsable du master AGE, archéosciences et géoenvironnement, UMR 6298 ARTeHIS, Anthony Lefort propose que ce travail se réalise dans le cadre d'un stage de master 1 (TER Travail Encadré de Recherche) avec, pour référents, lui-même et Guillaume Hulin (annexe 1). Une étudiante, Jennifer Ghyselink, accepte le sujet. Le travail de terrain réalisé au printemps 2012 a permis de couvrir un peu plus de 3 hectares sur les 10 au maximum exploitables que compte le plateau, malgré des conditions météorologiques difficiles. En parallèle, Jennifer a mené une première approche des contextes naturel et anthropique. Ce sont ces résultats que nous présentons ci-dessous et les questionnements qu'ils nous ont fournis (Figure 1).



I] Le site du Mont Castel (Port-en-Bessin-Huppain/Commes)

1) Contexte naturel

La ville de Port-en-Bessin-Huppain s'est implantée dans une ouverture au niveau de la mer donnant sur une plaine fermée de 400 hectares avec à son extrémité sud, entre le Mont Cauvin et le Mont Cavalier, un goulet formé par une petite interruption de relief, où passe la route actuelle menant à Bayeux (Figure 2). Le Mont Castel est un plateau côtier d'une vingtaine d'hectares, surplombant la ville et la plaine fermée, s'arrêtant au Nord par une falaise de plus de 50 mètres donnant sur la Manche, et descendant au Sud par une pente à 45 degrés sur la plaine fermée citée plus haut (Lefort, 2010).



La Basse-Normandie se situe à cheval sur le Massif Armoricaïn (massif granitique et métamorphique, racine de la chaîne de montagne Hercynienne), dans l'Ouest du département de la Manche et la partie sud-ouest du Calvados, et l'extrême nord-ouest du Bassin Parisien (bassin rempli de dépôts sédimentaires successifs remontant jusqu'au Trias), sur la côte est du département de la Manche et la moitié nord du Calvados (Bureau des Recherches Géologiques et Minières, 1996).

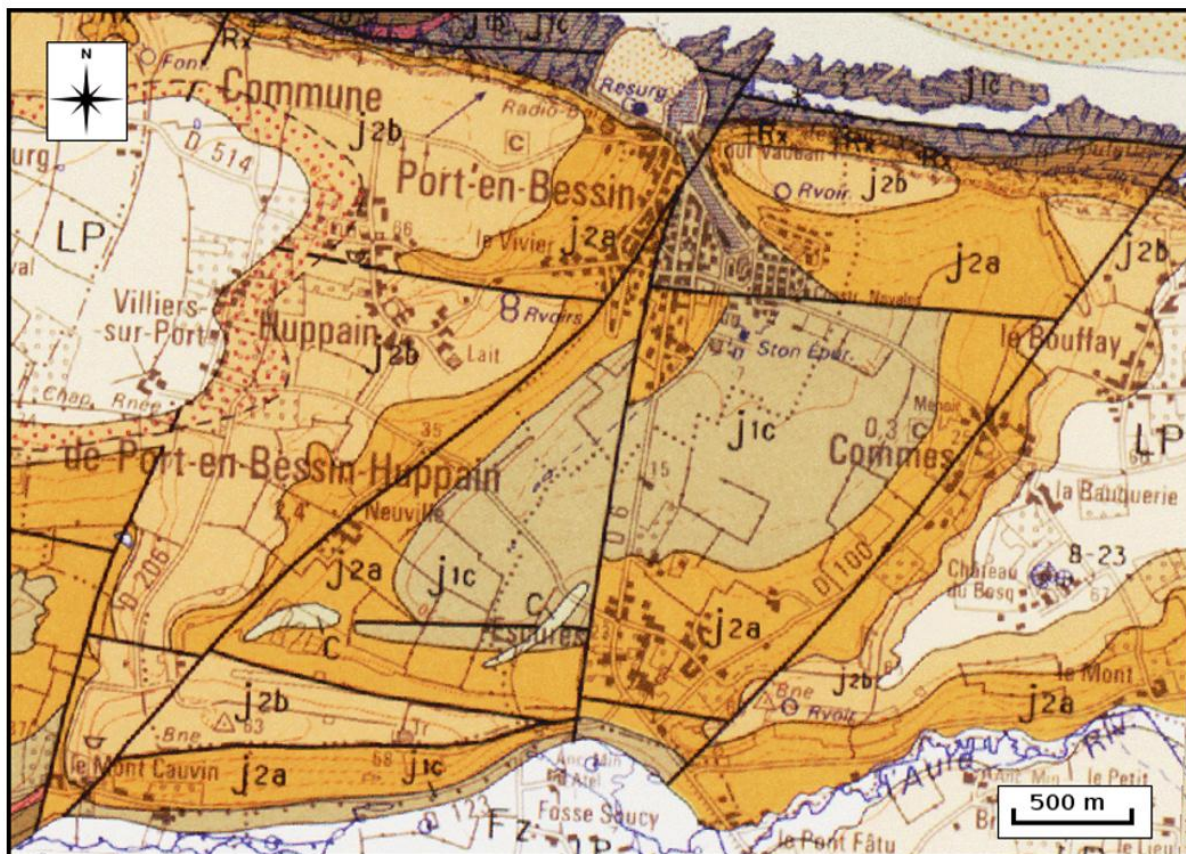
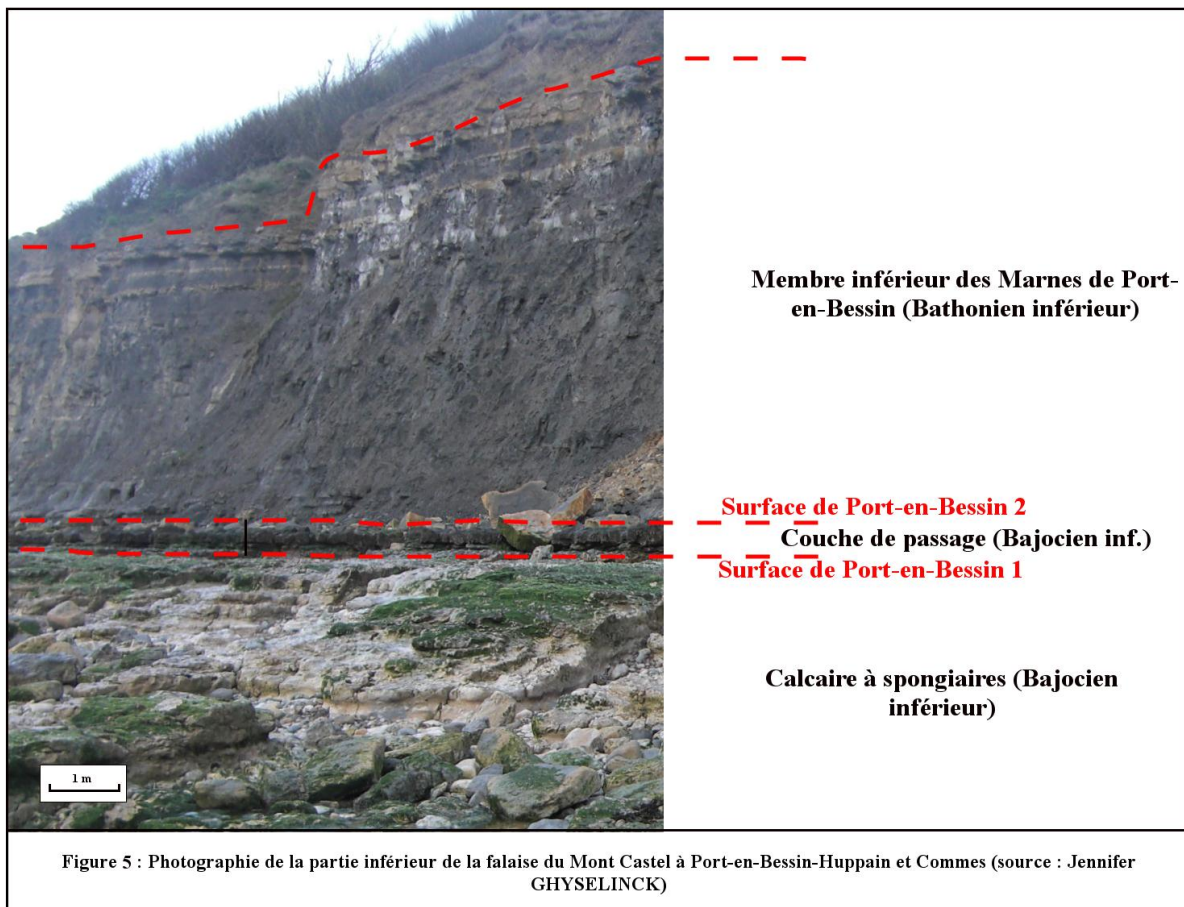
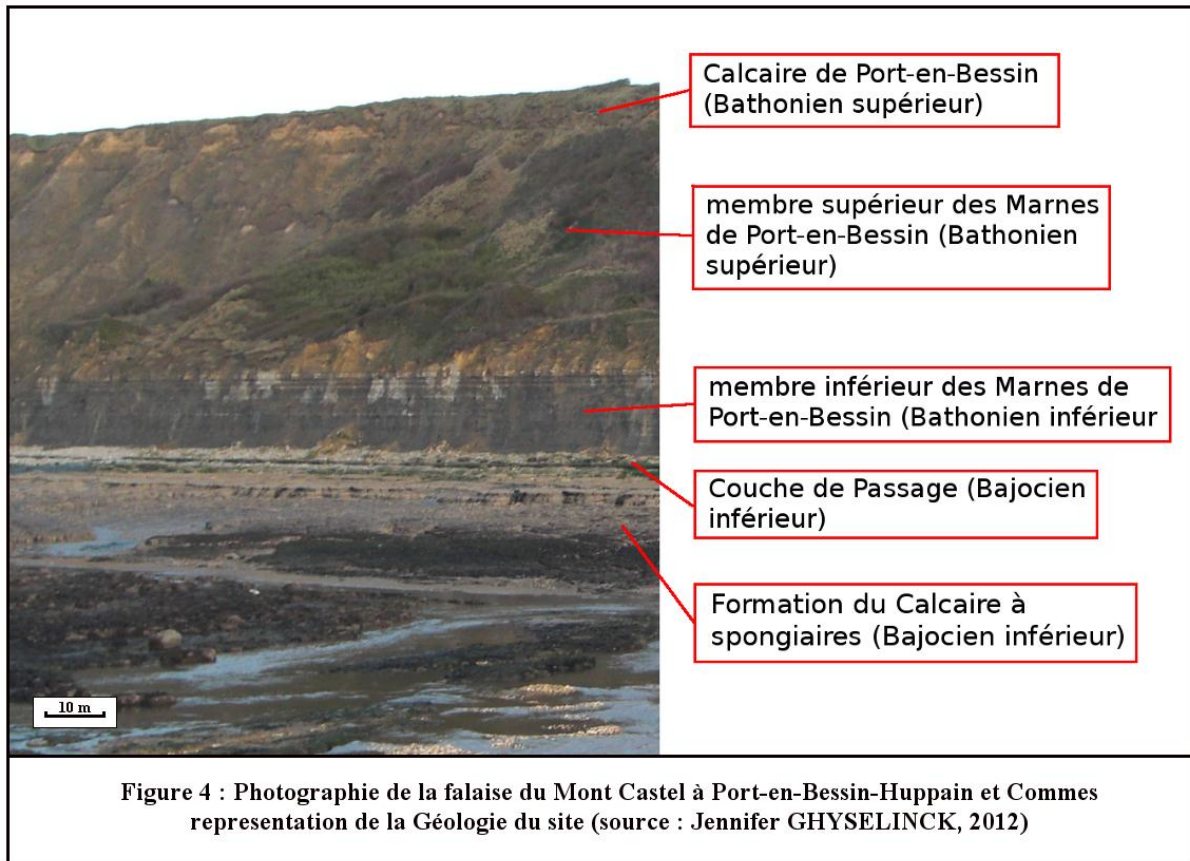
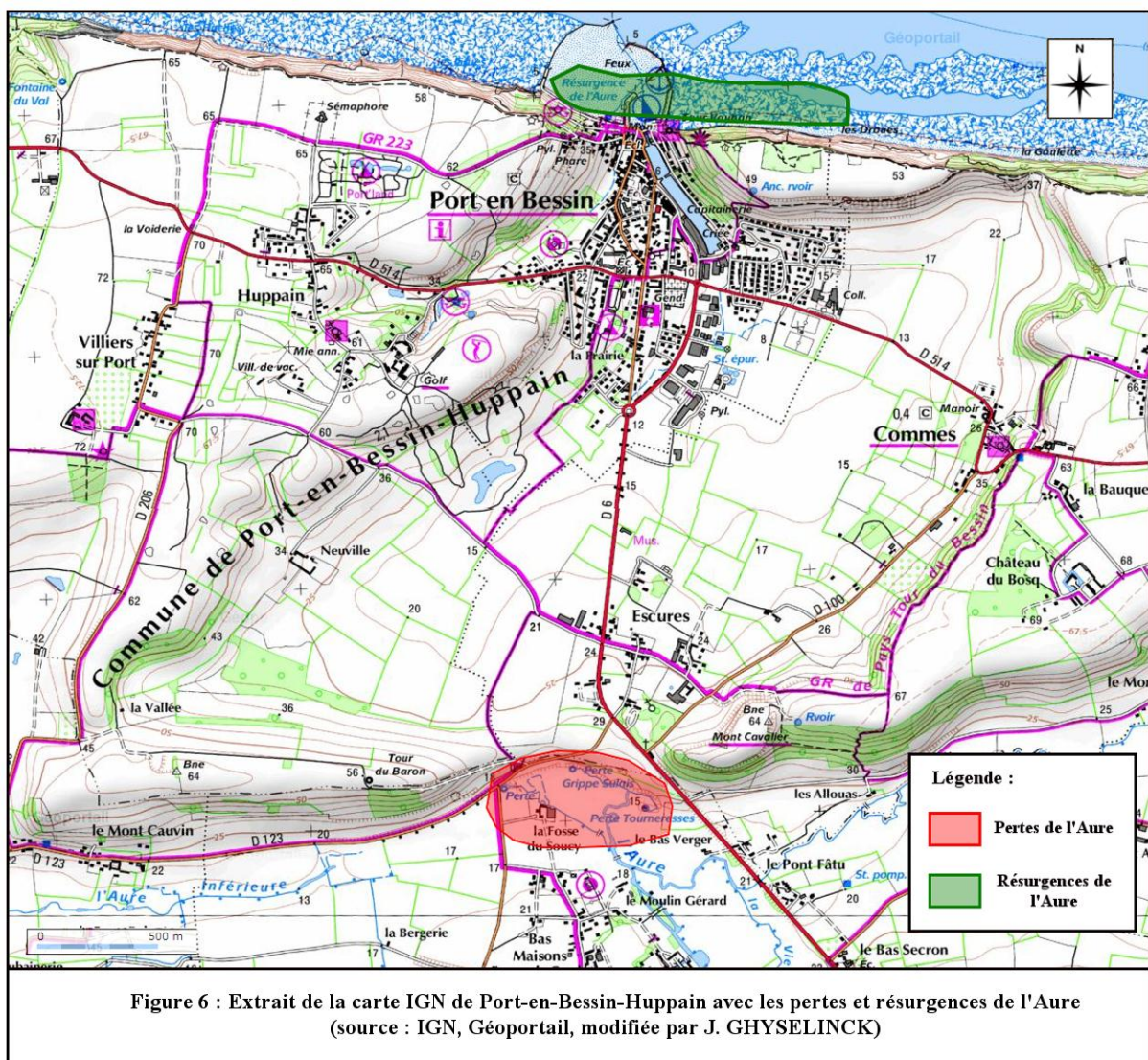


Figure 3 : Extrait de la carte Géologique de la France au 1/25000, Port-en-Bessin-Huppain et Commes (source : BRGM)

La plaine fermée contenant la ville de Port-en-Bessin-Huppain (sa forme si particulière est d'ailleurs due à la présence d'un système de failles complexes) est composée de sédiments marins déposés au Jurassique Moyen (Figure 3) et plus particulièrement au Bajocien et au Bathonien, soit il y a plus de 164,7 millions d'années (International Commission on Stratigraphy, 2010). La falaise offre une coupe détaillée de la succession des différentes couches de cet étage (Figure 4). Les affleurements mis au jour par la marée basse correspondent à la Formation du Calcaire à spongiaires (Bajocien inférieur, j1c sur la Figure 3). À son sommet, elle se termine par une limite de discontinuité appelée Surface de Port-en-Bessin 1 (Figure 5). Sur cette dernière se trouve une formation de 50 cm d'épaisseur, nommée la Couche de Passage (Bajocien inférieur, j1c sur la Figure 3), séparant le Calcaire à spongiaires des Marnes de Port-en-Bessin. Elle est composée de trois bancs calcaires, aux nombreux fossiles d'ammonites, séparés par de minces couches argileuses. La Surface de Port-en-Bessin 2 s'étend entre la Couche de Passage et le membre inférieur des Marnes de Port-en-Bessin (Bathonien inférieur, j2a sur la Figure 3). Elles sont constituées d'alternances entre des marnes et du calcaire argileux sur approximativement 12 mètres. Le membre supérieur des Marnes de Port-en-Bessin (Bathonien supérieur, j2b sur la Figure 3) comporte bien plus de marnes que de calcaire argileux et s'est déposé sur une épaisseur de 25 mètres. Pour finir, la Formation qui compose le substrat du Mont Castel est celle des Calcaires du Bessin (Bathonien supérieur, j2b sur la Figure 3) sur 14 mètres environ (Rioult, Dugue, Fily, 1989).



Port-en-Bessin-Huppain ne possède qu'un seul cours d'eau qui la traverse : le Ruisseau de la Fossette, entièrement canalisé qui draine l'eau du bassin pour le déverser dans le port. Cependant, lors des marées basses au pied des falaises du Mont Castel, de l'eau douce émerge du sommet du Calcaire à spongiaires (Figure 6). Pour en trouver son origine, il est nécessaire de regarder à près de trois kilomètres au Nord, à l'entrée de la plaine fermée où est installée la ville de Port-en-Bessin-Huppain, soit entre les Monts Cauvin et Cavalier. À cet endroit, l'Aure, une rivière longue de 82 km prenant sa source à Livry (la Suhardière) passant par Bayeux et Isigny-sur-Mer et affluent de la Vire, voit disparaître une très grande partie de son eau (pertes) dans des karsts par l'intermédiaire d'une faille en plusieurs endroits, dont la Fosse du Soucy (ou Perte du Soucy) et la Perte de Tourneresses. La nappe d'eau circule, alors, dans le réseau karstique exploré du Calcaire à spongiaires, sur une longueur de trois kilomètres passant sous le Mont Castel, pour réapparaître (résurgences) au pied des falaises en plusieurs endroits (Figure 7) et se jeter dans la Manche (Aubry J. et Gigot F., site Internet).



1) Contexte anthropique

Cette partie dresse une liste non exhaustive du contexte archéologique et historique du Mont Castel à Port-en-Bessin-Huppain et Commes.

Les premières traces avérées d'une présence de l'homme, à Port-en-Bessin-Huppain, signalée par la base de donnée Patriarche du Service Régional Archéologique de Basse-Normandie sont des mentions d'occupations durant le Paléolithique à deux endroits, dont une sur le Mont Castel et, également, durant le Néolithique (à quatre dont une sur le Mont Castel).

L'âge du Bronze est bien représenté dans le département du Calvados, surtout aux périodes du Bronze moyen et final. Ainsi, sur le Mont Castel à Port-en-Bessin-Huppain et Commes, un dépôt de 200 objets en bronze, regroupant des morceaux d'armes et d'ustensiles, aurait été trouvé en 1837 par des ouvriers carriers près du bord de la falaise (Coutil, 1895). Cet ensemble, connu sous l'appellation de « cachette de fondeur » et possédé par le Musée de la Société des Antiquaires de Normandie à Caen, a été en partie détruit à Falaise pendant la Seconde Guerre Mondiale (Gallia, 1970). Aujourd'hui, cette collection est entreposée au Musée de Normandie à Caen (Lefort, 2010).

Pendant l'âge du Fer, le Mont Castel est dans la cité des Baiocasses. Ce n'est que tout récemment, suite à des travaux de terrain que ce dernier est apparu comme un oppidum ainsi que le Mont Cavalier (Lefort, 2010).

À l'époque romaine, à moins de 10 kilomètres de la capitale des Baiocasses *Augustodurum*/Bayeux, il est fait état dans la littérature de nombreux vestiges à Port-en-Bessin-Huppain et Commes. Des tuiles romaines sont trouvées sur le plateau du Mont Castel et des bâtiments romains sont signalés dans Port-en-Bessin-Huppain, et sur l'éperon barré du Mont Cavalier (MSASALB, 1845).

Le plateau du Mont-Castel semble désert dans les périodes suivantes, et seule la *tour Vauban* y est construite en 1694.

Pendant la Seconde Guerre Mondiale, le Mont Castel de Port-en-Bessin-Huppain est une position stratégique, offrant un très bon point de surveillance sur la Manche. Certaines zones du plateau sont aménagées par les Allemands.

Les différentes périodes de l'histoire de l'homme sont signalées sur le Mont Castel et la plaine fermée mais la documentation primaire est à reprendre et à enrichir par des observations de terrain.

III] Prospection géophysique

Avant de commencer ces prospections, il a été décidé sur le terrain :

- de ne pas prospector les parties du plateau occupées par des éléments de la Seconde Guerre Mondiale (tranchées, bunker etc...) pour deux raisons : présence d'une grande quantité de fer (éclats d'obus, douilles...) et destruction par les travaux de creusement des niveaux archéologiques

- d'y inclure les tranchées de diagnostic de mars 2010, pour pouvoir relier les structures découvertes à un plan général du plateau.

Les surfaces analysées (Figure 1) ont été étudiées avec deux méthodes géophysiques, une prospection magnétique sur le plateau et une prospection électrique dans la pente côté sud.

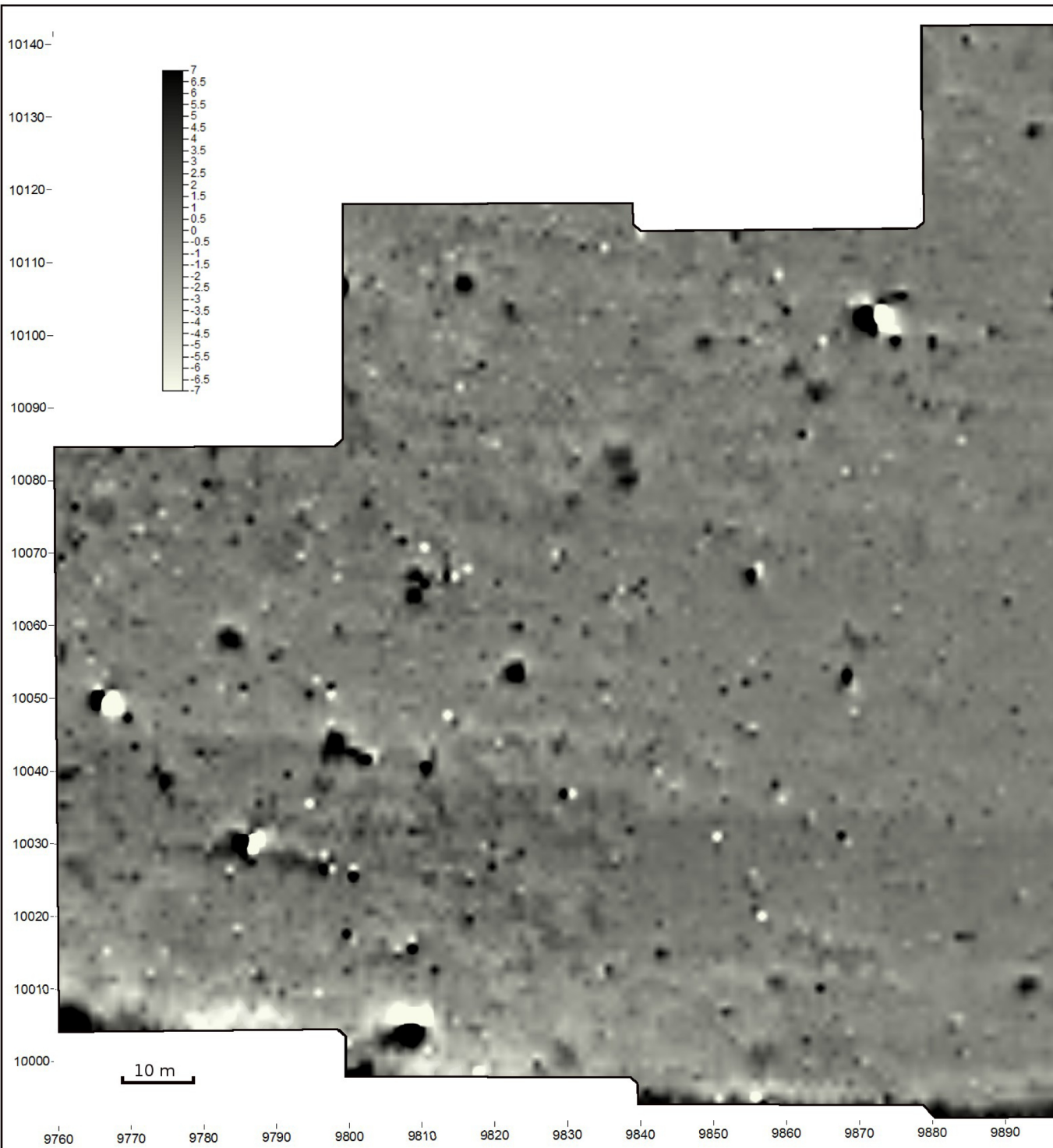
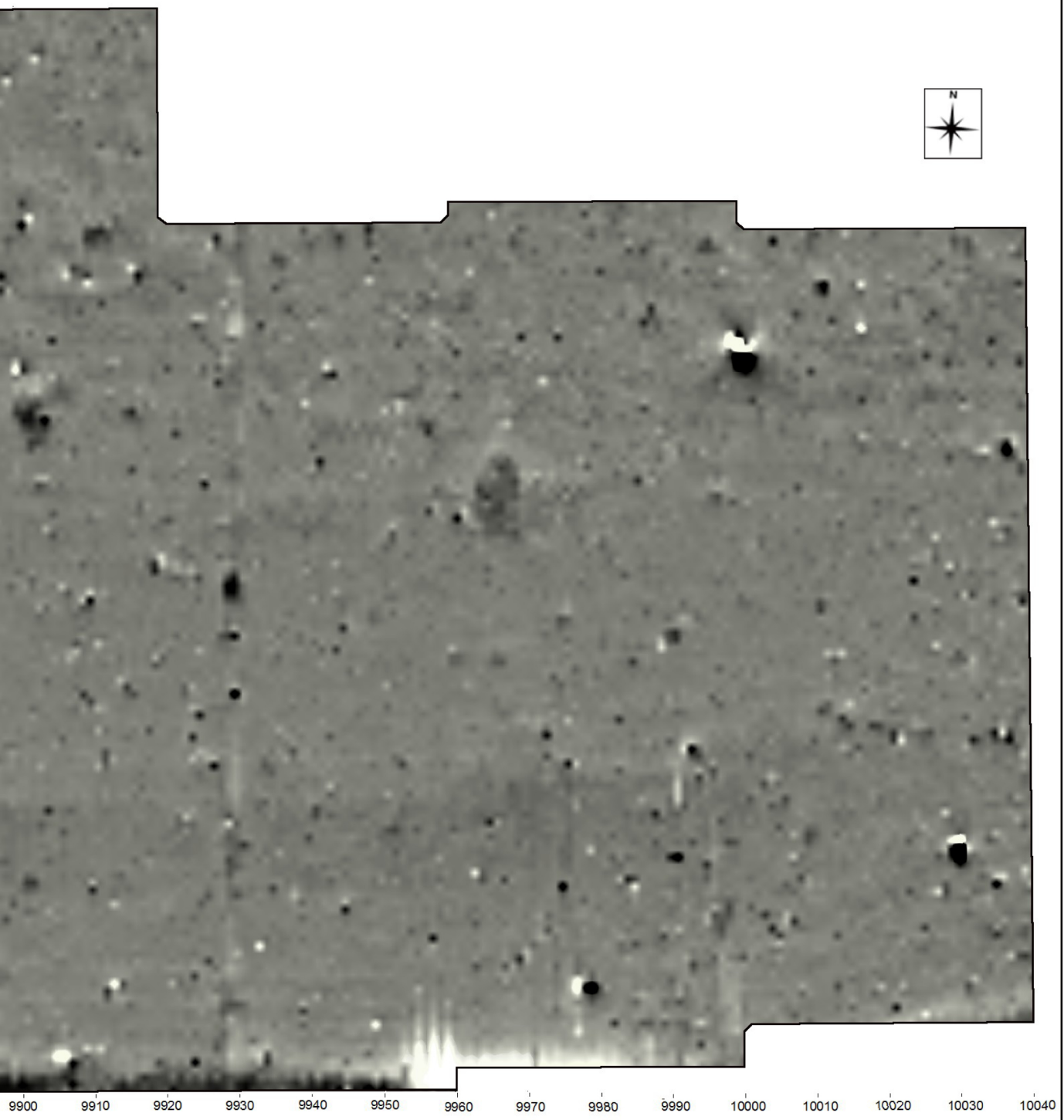


Figure 7 : Carte magnétique interpolée et géoréférencée obtenue à partir des données acquises lors des interventions (source: J. GHY)



Annotations sur le terrain de mars et avril 2012. Données traitées avec Wumap. Echelle couleur blanc-noir de -7 à 7 nT (SELINCK, 2012)

1) La prospection magnétique

La prospection effectuée, sur la partie est du plateau, comprend de 19 carrés de 40 X 40 m. et deux rectangles de 40 X 30 m. avec une maille d'un mètre et un carré de 30 x 30 m. prospecté à 0,50 m d'espacement, soit 3,28 hectares. Elle a été réalisée en huit jours de terrain du 19 au 21 Mars et du 23 au 27 Avril 2012 avec l'aide d'Elodie Lefèvre et d'Ardito Bastone. La localisation du carroyage a été prise avec un GPS trimble.

Résultats et interprétations

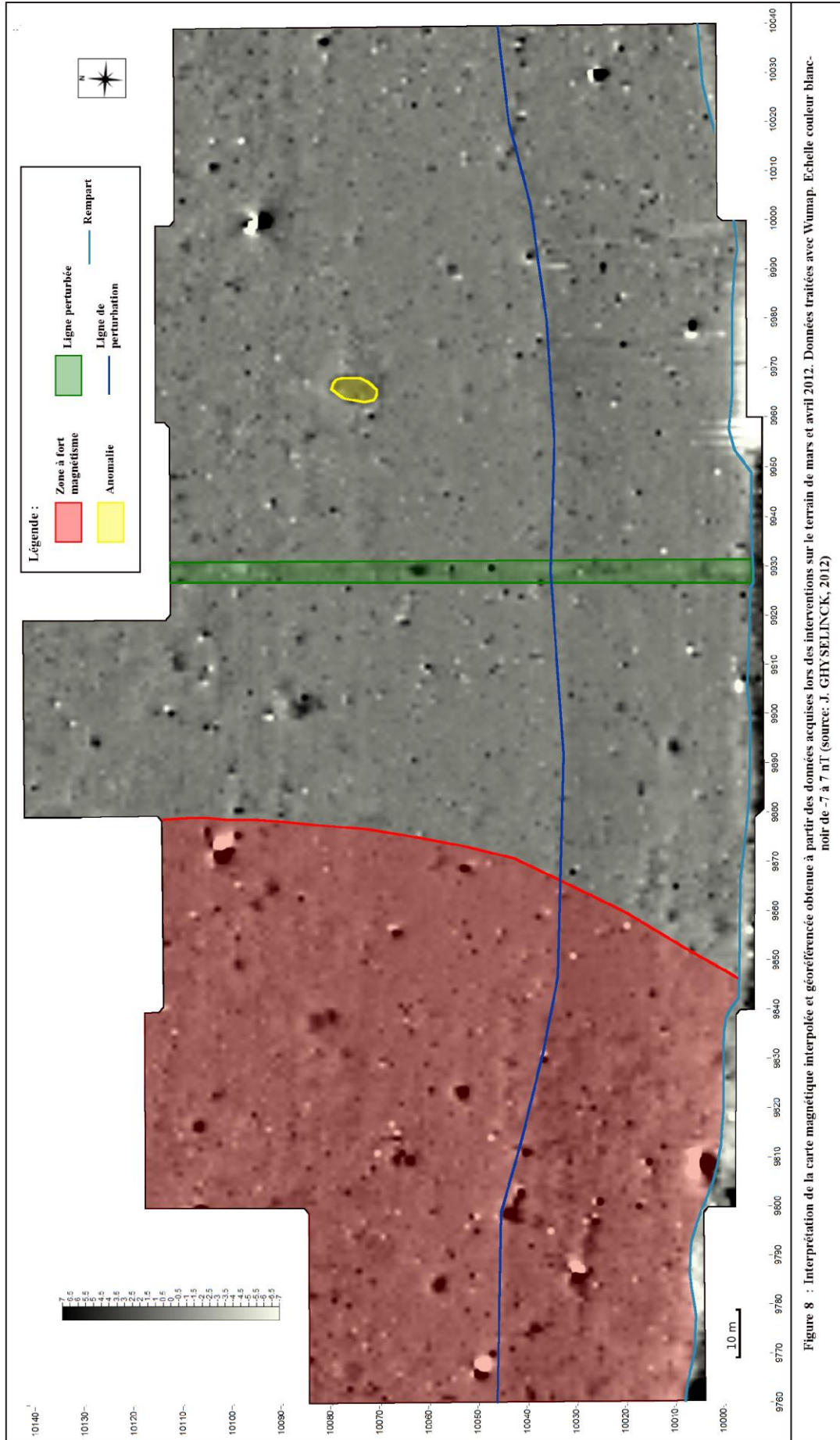
La carte magnétique, traitée avec Wumap, à échelle, blanc-noir a été géoréférencée en Lambert 93 à l'aide du logiciel QGIS (Figure 7). La surface représentée est de 3,28 hectares effectués sur la partie est du Mont Castel au plus près du rempart. La valeur de champ magnétique minimum de cette carte est de -114,04 nT et sa maximum 136,18 nT pour une médiane de -0,0301 nT. La topographie du plateau est légère, il est surtout possible de voir une pente douce menant du rempart au Sud. Le substrat, le Calcaire de Port-en-Bessin, possède sur cette carte des valeurs de magnétisme allant de -2 nT à 2 nT environ.

L'interprétation des données magnétiques du Mont Castel de Port-en-Bessin-Huppain est réalisée à trois échelles différentes : la première se concentre sur une vision d'ensemble de la surface prospectée avec une échelle blanc-noir respectivement de -7 à 7 nT (Figure 8), la deuxième traite les anomalies les plus fortes de la carte avec une échelle blanc-noir de -10 à 10 nT (Figure 9), et la troisième est une tentative d'interprétation à plus petite échelle utilisant une échelle blanc-noir de -5 à 5 nT (Figure 10). Une comparaison avec les données acquises pendant les fouilles d'Anthony Lefort (Lefort, 2010), est impossible à cause de la différence de compactage des niveaux superficiels.

Figure 8 : De manière générale, la partie ouest (en rouge) des données magnétiques acquises, possède des valeurs bien plus élevées que la partie est. La présence d'un magnétisme important témoigne, souvent, d'une activité anthropique (trous, fosses...), et, donc, d'une possible zone archéologique de période indéterminée. Il peut s'agir d'une zone à forte occupation unique ou cumulée et /ou à activités en rapport avec le feu (métallurgie...).

Du côté est, une zone de forme ovale (en jaune), d'environ 8 mètres de long et de 5 mètres de large, apparaît plus magnétique. Il s'agit, probablement, d'une zone creusée par l'homme, dans le calcaire et remplie de sédiments légèrement plus magnétiques que le substrat calcaire. Cette « anomalie » peut correspondre à une grande fosse ou à une cave.

Un long rectangle (en vert) aux valeurs magnétiques perturbées est observable sur environ 2 mètres de large et sur toute la largeur du plateau. Cette anomalie correspond, sans doute, au changement de végétation visible sur certaines photographies aériennes. Il pourrait s'agir d'une limite de parcelle. Cependant, elle ne correspond pas à une limite de parcelle du premier cadastre dit *Napoléonien* ni de l'actuel. Il peut s'agir d'un fossé. Un changement dans les valeurs magnétiques (en bleu foncé) est visible de d'Ouest en Est. Il s'agit d'un biais engendré par les limites de carrés ou par le changement de topographie (pente douce descendant du rempart). Les valeurs extrêmes vers le rempart (au sud de la ligne bleue claire) sont probablement dues à l'effet de vide, en conséquence, cette partie ne peut être traitée.



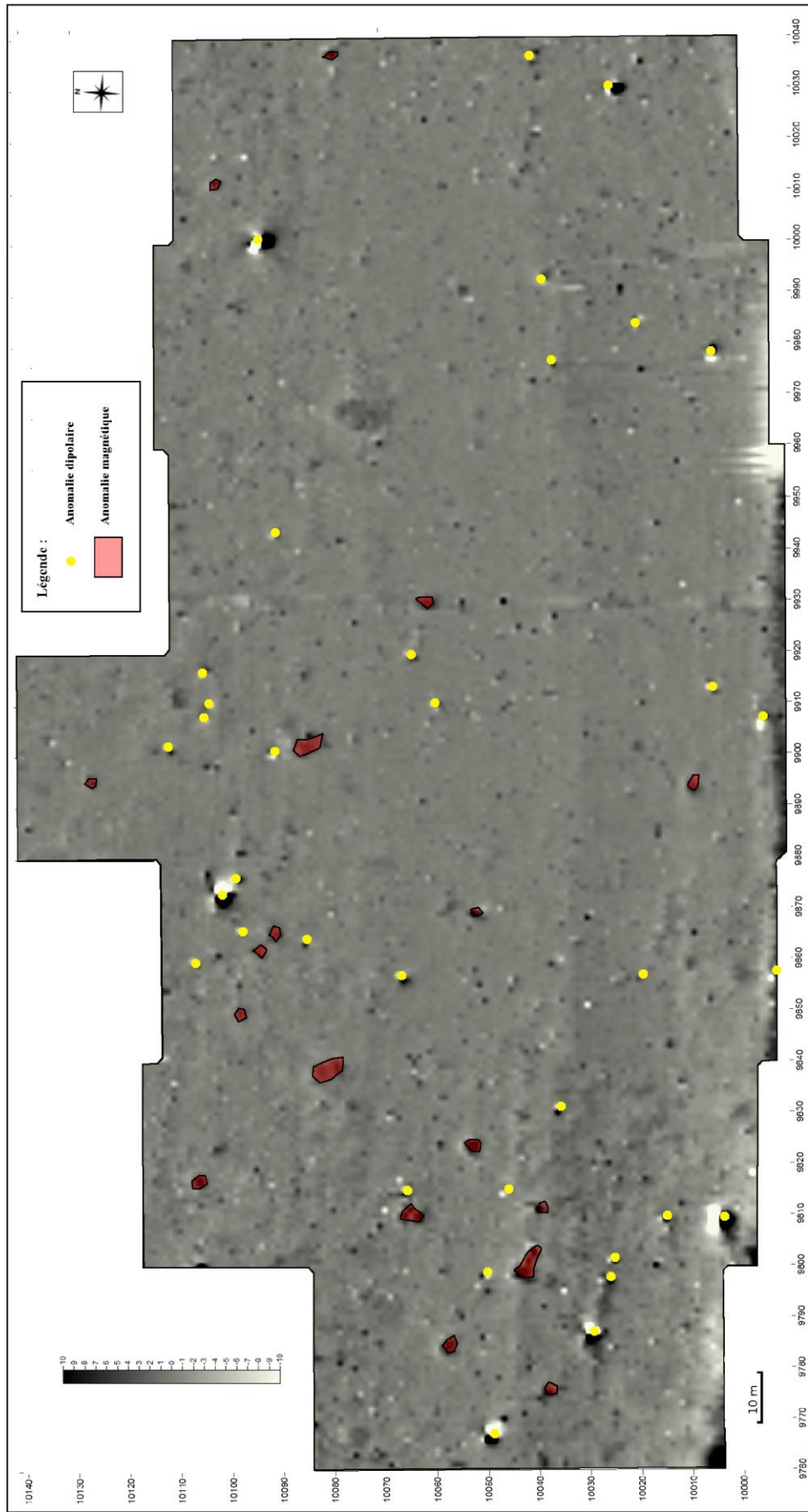


Figure 9 : Interprétation de la carte magnétique interpolée et géoréférencée obtenue à partir des données acquises lors des interventions sur le terrain de mars et avril 2012. Données traitées avec Wumap. Echelle couleur blanc-noir de -10 à 10 nT (source: J. GHYSELINCK, 2012)

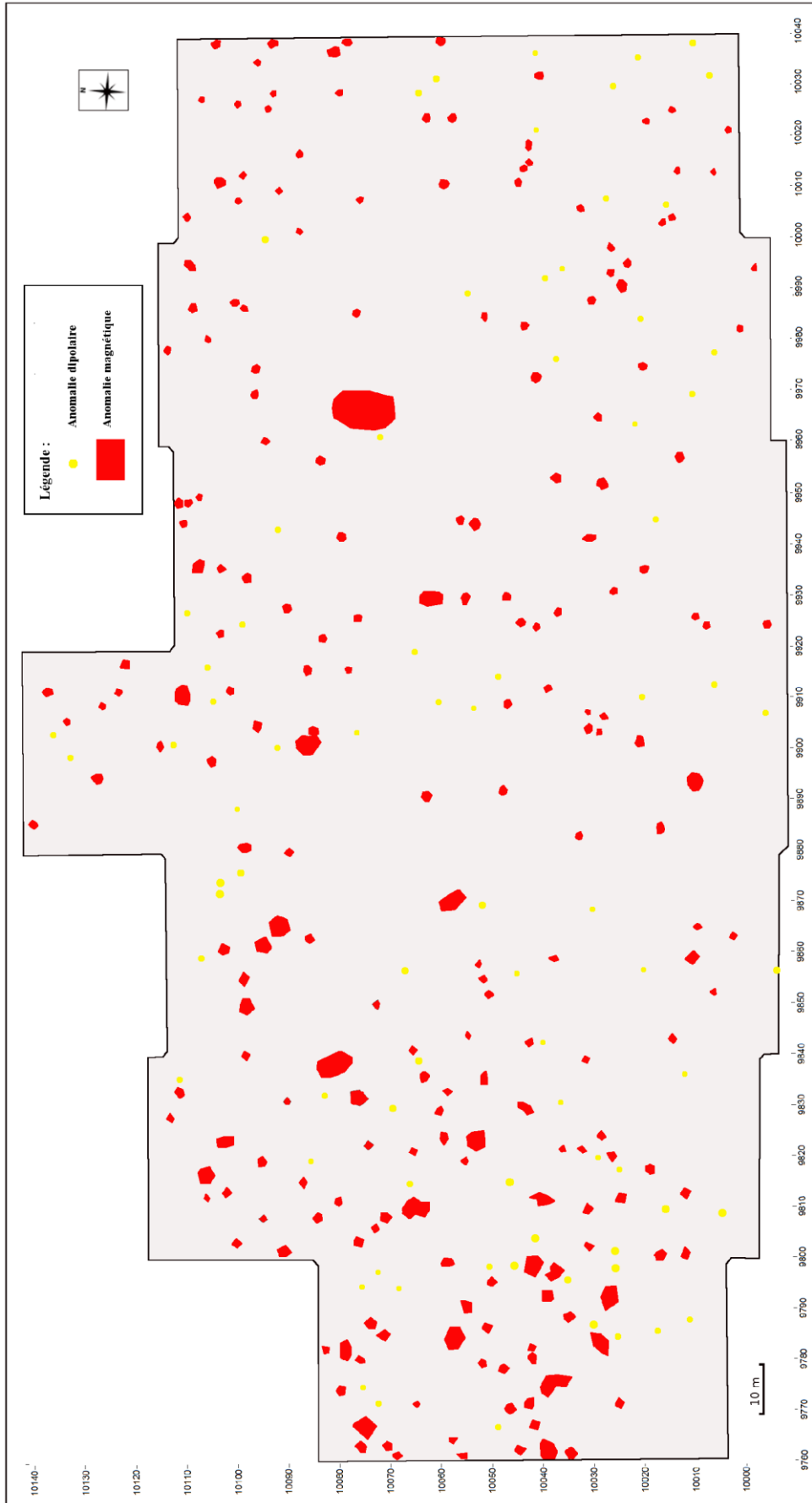


Figure 10 : Interprétation de la carte magnétique interpolée et géoréférencée obtenue à partir des données acquises lors des interventions sur le terrain de mars et avril 2012. Données traitées avec Wumap. Echelle couleur blanc-noir de -5 à 5 nT (source: J. GHYSELLINCK, 2012)

Figure 9 : De même que pour l'interprétation à l'échelle blanc-noir de -7 à 7 nT, la majorité des fortes anomalies magnétiques (en rouge) est concentrée dans la partie ouest de la carte magnétique. La valeur de leur champ magnétique dépasse 10 nT et, bien que la taille réelle d'une anomalie soit généralement plus petite que celle obtenue par mesure, elles possèdent des diamètres supérieurs à 2 mètres. Ces variations peuvent être dues à la présence de matériaux ferromagnétiques chauffés ou à la présence importante d'oxyde de fer dans les dépôts qui composent le sol à cet endroit. Elles peuvent également correspondre à des structures excavées comme les celliers.

À cette échelle, il est également possible de voir des anomalies aux valeurs extrêmes dipolaires (en jaune). Il s'agit de nombreux éléments en fer pouvant être des clous, des éclats d'obus...

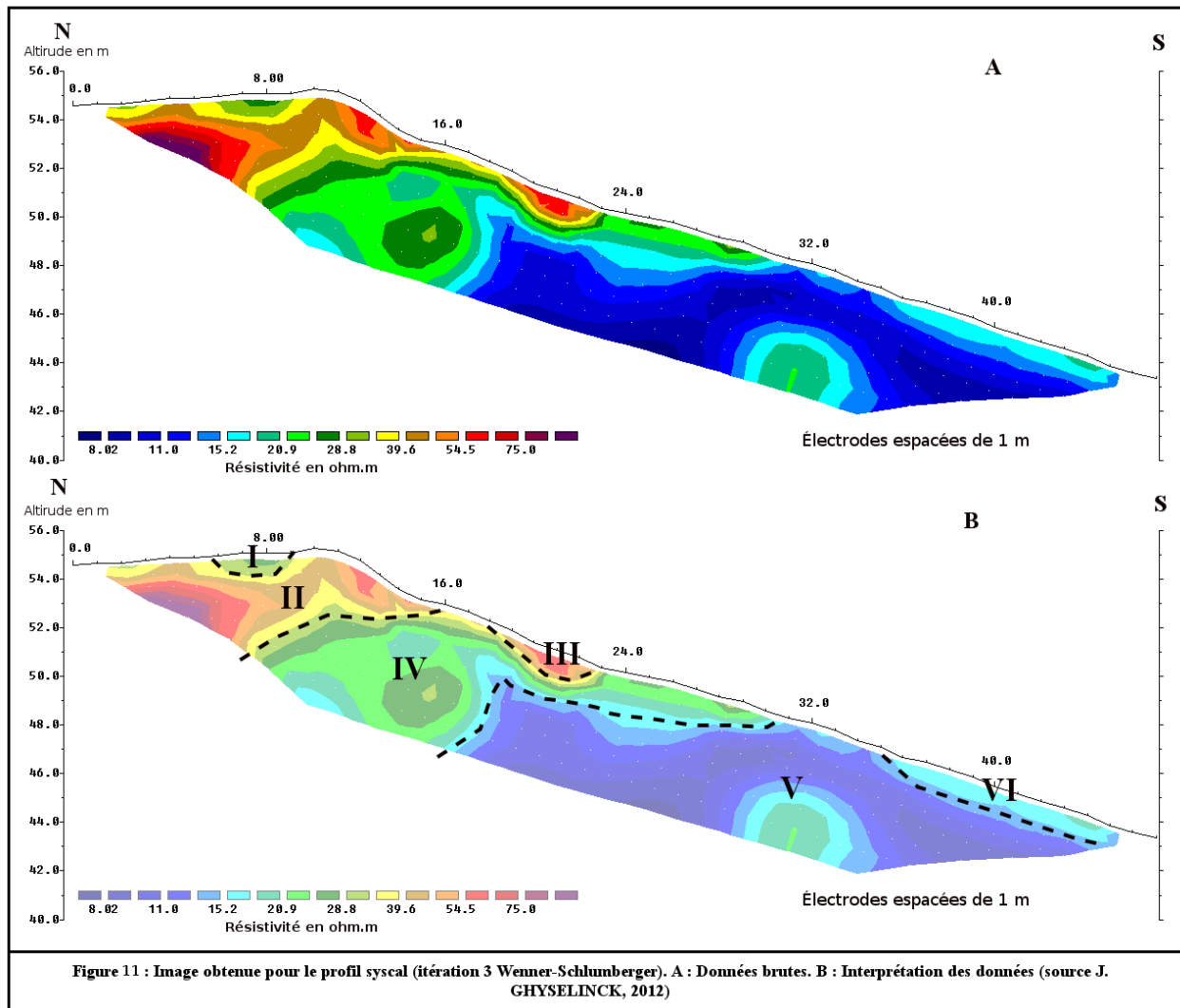
Figure 10 : Avec une échelle blanc-noir de -5 à 5 nT, une tentative d'interprétation de la carte magnétique a été réalisée. La taille des anomalies a été exagérée afin d'offrir une meilleure lisibilité. Cette représentation met bien en valeur la contamination par des éléments en fer (en jaune). Elle souligne le magnétisme important de la partie ouest et montre une partie est moins riche en vestiges.

2) La prospection électrique

a. Résultats et interprétations

L'itération trois fournie par le logiciel res2div est le profil électrique choisi pour analyse de l'organisation du rempart de l'*oppidum* de Port-en-Bessin-Huppain (Figure 11 A). Elle possède un pourcentage d'erreur de 2,9 et ne possède aucune mesure qui nécessite une élimination. Le transect s'étend sur 47 mètres (une électrode par mètre) et descend jusqu'à 2,50 mètres de profondeur. Sa topographie est à échelle réelle. Son altitude maximale est de 55,3 mètres (haut du rempart) tandis que son minimum est de 43,4 mètres, soit une dénivelée d'environ 12 mètres en 36 mètres. Les valeurs de résistivités vont de 8 à 80 ohm.m.

L'ensemble des valeurs de résistivité est faible. Le rempart est donc constitué par des matériaux conducteurs et peu résistants à l'électricité comme l'argile. Le profil Syscal du rempart du Mont Castel (Figure 11 B) se divise en six parties. La partie I est un chemin moderne aux valeurs de résistivités allant de 20 à 30 ohm.m⁻¹, soit un peu plus conductrice que la partie II qui l'entoure. Ces résistivités plus faibles sont dues à sa présence ou à une accumulation de sédiments plus conducteurs contre le talus interne du rempart. Les parties II et III possèdent les valeurs de résistivités les plus élevées du profil, soit de 35 à 80 ohm.m. Elles correspondent au rempart créé à partir d'éléments légèrement moins conducteurs. Dans la partie II, la zone aux plus grandes valeurs de résistivités (au-dessus de 75 ohm.m) devrait être le substrat du plateau (calcaire de Port-en-Bessin), mais généralement les valeurs trouvées pour un calcaire sont bien supérieures à 500 ohm.m. Les parties IV et VI possèdent des valeurs de résistivités entre 15 et 30 ohm.m. proches de celles des marnes. La partie V possède les valeurs de résistivités les plus basses, soit entre 8 et 15 ohm.m. Sachant que le substrat calcaire du plateau repose sur des marnes, *le membre supérieur des Marnes de Port-en-Bessin*, et que la couche V semble se prolonger sous la couche IV, elles sont indissociables.



b. Comparaison avec les données de fouilles (coupe Lefort)

En observant les données obtenues par Anthony Lefort (Figure 12, Lefort, 2010), il est possible de corréler certaines US avec des parties du profil Syscal. La partie I est l'US 2 et par conséquent, des apports modernes. La partie II serait les vestiges des remparts (US 3, 4, 6, 7 et 14). La matrice argileuse étant parsemée de morceaux de calcaires, les valeurs de résistivité augmentent, mais, les valeurs sont plus basses qu'une couche de calcaire uniforme. La partie III correspond au comblement du fossé par des matériaux du rempart (US 12), d'où les mêmes valeurs de résistivité. Les parties IV, V et VI, sont hors de la tranchée réalisée par Anthony Lefort. Le rempart s'appuie sur la partie IV logiquement le substrat calcaire. Celui-ci repose sur les parties IV et V qui affleurent ensuite dans la pente.

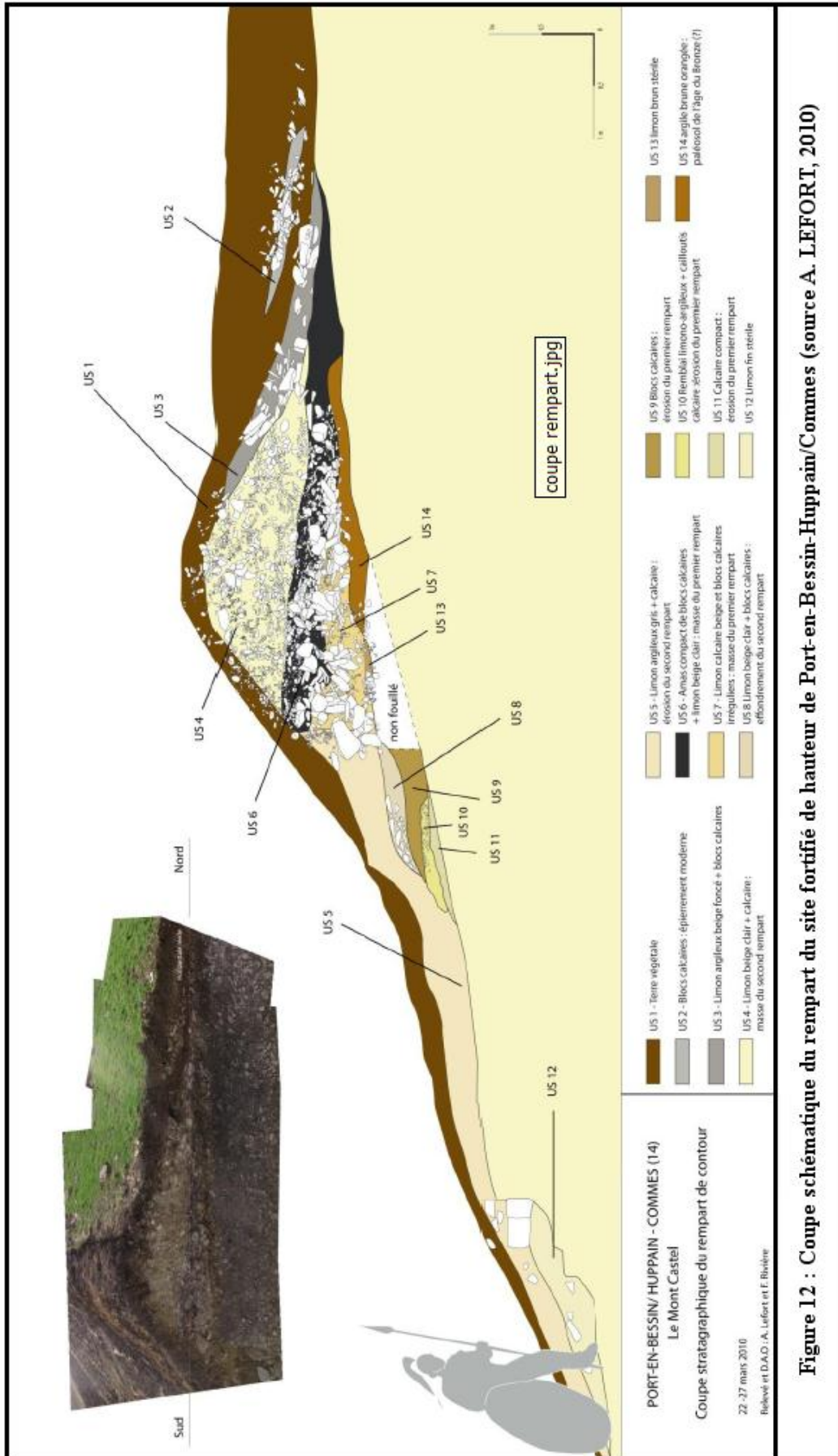


Figure 12 : Coupe schématique du rempart du site fortifié de hauteur de Port-en-Bessin-Huppain/Commes (source A. LEFORT, 2010)

III] L'évolution du trait de côte de la falaise du Mont Castel



Figure 13 : Photographie d'une faille au bord du plateau du Mont Castel à Port-en-Bessin-Huppain/Commes (source : J. GHYSELINCK, 2012)

En raison de la viscosité des marnes de Port-en-Bessin (argiles) et de l'action de la Manche, la falaise du Mont Castel s'érode régulièrement. Au bord du plateau, sont observables de nombreuses fissures (Figure 13) signes annonciateurs de futurs éboulements. En effet, lorsque le sol du plateau est détrempé, les blocs de calcaires posés sur des marnes instables glissent pour finir en tas aux pieds des falaises (Figure 14). La mer emporte les éboulis, érode le pied de la falaise en marnes, et le cycle recommence.



Figure 14 : Photographie des éboulis au pied de la falaise de Port-en-Bessin-Huppain/Commes (source : J. GHYSELINCK)

Pour essayer de déduire la surface disparue de l'oppidum, nous avons entrepris une première série d'observation sur le terrain et de dépouillement d'archives récentes facilement accessibles :

- le Cadastre Napoléonien de Port-en-Bessin-Huppain et Commes (1809) du site Internet des Archives départementales du Calvados;
- les photographies aériennes prises lors du repérage effectué par les Britanniques en 1944, mais, la mauvaise qualité de l'image la rend inexploitable.
- des photographies aériennes anciennes de Port-en-Bessin-Huppain (1947, 1955, 1959, 1964, 1965, 1967, 1968, 1971 et 1977) du site Internet de l'Institut Géographique National;
- une photographie aérienne de 2006 du site Internet Géolittoral du Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement.

La figure 15 représente les différentes étapes du trait de côte sur la photographie aérienne la plus récente (2006). Les lignes en trait plein sont réalisées à partir de photographies aériennes géoréférencées, alors que la ligne en tirets, est basée sur le Cadastre Napoléonien (1809) de Port-en-Bessin-Huppain. Celui-ci offre un bord de falaise schématique. Après géoréférencement de ce cadastre, la largeur maximale du Mont Castel à cette époque est de 165 mètres environ. La ligne en pointillé est une « Faille » observée sur le terrain et correspondant peut-être à la limite primitive de la falaise

Sur la Figure 15 entre 1947 et 2006, le recul du trait de côte atteint sur certaines parties du plateau près de 20 mètres soit plus de 5000 m² de surface perdue en 59 ans (par an environ 80 m²). Il est également possible de faire une estimation de la surface disparue depuis la réalisation du cadastre Napoléonien (1809) jusqu'à aujourd'hui : un recul de 20 à 30 mètres de la limite du plateau pour une surface érodée d'approximativement trois hectares en 197 ans ce qui équivaut à une vitesse de 150 m² par an. Le ralentissement de l'érosion, depuis au moins 1947, s'explique sans doute par les aménagements anthropiques (digue de l'avant-port et-ou renforcement de la falaise sous la Tour Vauban).

Les sources écrites apportent d'autres renseignements qui confirment les observations ci-dessus. Les nombreux documents sur l'érosion des côtes normandes : « Esquisse d'une histoire des mouvements de terrain dans le Calvados depuis deux siècles » de J.L. Ballais, O. Maquaire et H. Ballais (J.L. Ballais, Maquaire, H. Ballais, 1984), ou encore « La Normandie occidentale entre la Seine et le Golfe Normand-Breton : Étude Morphologique » par H. Elhai (Elhai, 1963), s'accordent pour dire que les falaises du Mont Castel s'érodent plutôt plus rapidement que les autres. L'exemple de la commune de Longues-sur-Mer (voisine de celle de Commes) est souvent repris (chaos de Longues et demoiselle de Fontenailles...) où la vitesse d'érosion estimée est très impressionnante : 50 cm par an entre 1750-1760 et 1838 (Elhai, 1963).

Le site du Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) possède un historique des mouvements de terrain sur les communes de Port-en-Bessin-Huppain et Commes (Infoterre). Il y est signalé : chutes de blocs-éboulements du côté de la Tour Vauban à une date indéterminée; Glissement sur le Mont Castel (Port-en-Bessin-Huppain et Commes) en 1975.



Figure 15 : Evolution du trait de côte représenté sur une photographie aérienne de 2006 géoréférencée en Lambert 93 obtenue grâce au logiciel SIG QGIS(source : IGN, modifiée par J. GHYSELINCK)

Le site Internet « l'annuaire des mairies » (annuaires-mairies.fr, consultation 29/05/2012) fait également état des déclarations de sinistre sur la commune :

- Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain *du 25 au 29 décembre 1999*
- Inondations, coulées de boue et chocs mécaniques liés à l'action des vagues *du 19 au 21 février 1996*
- Inondations et coulées de boue *du 17 au 31 janvier 1995*
- Inondations et coulées de boue *du 15 janvier au 25 février 1988*
- Glissement de terrain *le 13 février 1988*
- Tempête *du 15 au 16 octobre 1987*
- Effondrement de terrain *le 25 juillet 1986*
- Inondations et coulées de boue *le 21 juin 1986*

Apport de la documentation ancienne à la connaissance de Port en Bessin et son environnement

En cette année, nous avons mis en route une recherche de la documentation ancienne sur Port-en-Bessin plus particulièrement graphique à partir des inventaires consultables par Internet. Cette recherche doit être doublée par une lecture des inventaires papiers sur place car seule une petite partie des documents de ces dépôts a fait l'objet de numérisation. Ainsi, une grande partie des plans repérés à la BNF sont sur le site que depuis seulement février 2012.

Deux sites, la *BNF département des plans et estampes* et les *archives départementales du Calvados*, ont déjà fourni douze plans de 1600 à la fin du XIXe. Ils présentent des états de la voirie, les aménagements portuaires, le front de mer et les environs. Pour chacun des documents, nous avons établi une grille d'analyse des éléments structurants : Pont, accès vers Bayeux, hydrographie, organisation des habitats, paroisse, port, mont Castel, tour Vauban, mesures données, nom cités (exemple annexe 2). Chaque élément structurant ensuite est analysé dans une fiche de synthèse (exemple annexe 3)

Conclusion et Perspectives :

Apports des travaux effectués en 2012 et projet 2013

Sur le Mont Castel (Port-en-Bessin-Huppain et Commes), la prospection magnétique a permis de mettre en évidence une zone où le potentiel archéologique est le plus dense (le centre du plateau, l'ouest de la carte magnétique). À l'analyse, ces structures apparaissent sans organisation clairement décelable. Cela peut venir du choix de la taille de la maille choisie (1 mètre) pour cette première prospection et aussi de la forte possibilité d'une dispersion de ces structures sur une longue périodisation. En effet, l'ensemble du matériel recueilli sur ce site est datable du paléolithique à l'époque romaine. D'autre part, les sondages pratiqués en 2010 par Anthony Lefort, ont montré sur l'ensemble des tranchées ouvertes l'absence de trou de poteau et de sol, sauf sous le rempart. Actuellement, nous manquons d'indices pour déterminer les accès au site, la zone portuaire potentielle et l'organisation de son environnement immédiat. Aussi, pour la seconde année d'études préalables à la reprise de travaux de fouilles, nous désirons entreprendre une étude la plus exhaustive possible de l'élément géographique le plus structurant du paysage, la plaine fermée, ouverte sur l'intérieur

par un passage dominé par le Mont Cavalier et sur la mer par l'embouchure d'une rivière au pied de l'enceinte du Mont Castel.

Cette plaine avec le fonctionnement très particulier de la rivière l'Aure, des pertes de la fosse Soucy et de la Drome est un ensemble dont la compréhension est importante pour ces deux sites. Aussi y envisageons-nous les travaux suivants :

- 1- Étude de son contexte géoarchéologique au moyen de prospections, carottages sur le terrain et d'études des données anciennes. Cette partie de ce projet sera réalisée par Jennifer Ghyselinck, université de Bourgogne, dans le cadre de son master 2. Ses compétences acquises au cours de son cursus - géoarchéologie alluviale et littorale (carottage, étude des archives sédimentaires analyse C14), analyses des plans, cartes et photos anciennes gérées par SIG, géophysique des corps sédimentaires et des structures archéologiques etc. - la rendent très capable de mener à bien cette étude. Pour réaliser ce projet, nous avons pris contact avec Laurent Lespez qui est très intéressé à suivre ce projet. Elle bénéficiera du soutien, du directeur de la formation Jean-Pierre Garcia Professeur à l'université de Bourgogne et de Jean-Paul Guillaumet, plus disponible maintenant, pour les questions archéologiques et d'archives.
- 2- Recherches documentaires sur la plaine fermée de Port-en-Bessin s'effectueront en parallèle par Jean-Paul Guillaumet et Jennifer Ghyselinck, suivant deux directions : les plans et les archives. Les premières estimations du potentiel archivistique permettent déjà de mettre en évidence un état de l'environnement de la plaine fermée du Mont Castel avant les installations des époques modernes et de définir les zones archéologiques détruites. Déjà, sur les sites des archives départementales du Calvados et de la BNF, il existe un certain nombre de plans, à partir des années 1600, qui donne de bonnes indications du site et de ses abords à une époque où les aménagements portuaires en dur ne sont pas encore réalisés. Déjà, nous avons pu reconnaître que :
 - le trait de côte est différent de l'actuel.
 - le tracé de la route actuelle est une route royale créée au XVIIIe siècle,
 - l'estuaire de la rivière apparaît avant les aménagements portuaires comme un aber,
 - des forts talus figurés sur le mont Cavalier et une construction "Château" sur le mont Castel. Le trait de côte est différent de l'actuel.

En 2013, les recherches archivistiques devront :

- terminer la recherche documentaire avec le dépouillement des inventaires papiers à la BNF, aux Archives départementales du Calvados, Archives de l'armée, Archives nationales et archives des sociétés savantes locales.
- acquérir les fichiers des cartes les plus intéressantes,
- critiquer et abonder les données anciennes déjà recueillies en 2012. Les différentes périodes de l'histoire de l'homme sont signalées sur le Mont Castel et la plaine fermée mais la documentation primaire est à reprendre et à enrichir par des observations de terrain.

- retracer l'évolution du trait de côte de la falaise du Mont Castel depuis la période protohistorique
- établir des cartes de l'occupation humaine et de l'évolution du paysage de la plaine fermée.

Tous ces travaux ont pour but de remettre dans son environnement naturel et humain le site du Mont Castel, *premier oppidum à vocation portuaire* mis en évidence sur la côte du Calvados. Cependant, pour mesurer tout l'intérêt du site, nous avons aussi prévu d'établir la liste des sites potentiels de même type entre l'estuaire de La Seine et Cherbourg, à partir des données anciennes et la documentation archivistiques.

Bibliographie

Ballais J.L., Maquaire O. et Ballais H. (1984) - Esquisse d'une histoire des mouvements de terrain dans le Calvados depuis 2 siècles. In: *Actes du Colloque "Mouvements de terrain »* Documents du BRGM, N° 83, Ed. BRGM, Orléans, pp. 476-483. [http://eost.u-strasbg.fr/omiv/Publications/Ballais et al 1984 CREGEPE.pdf](http://eost.u-strasbg.fr/omiv/Publications/Ballais_et_al_1984_CREGEPE.pdf)

Bureau de Recherches Géologiques et Minières (1996) – *La carte géologique de la France au 1/1000000*. Orléans.

Coutil L. (1895) – Résumé des recherches préhistoriques en Normandie. *Bulletin de la Société Normande Etudes Préhistoriques tome II année 1894*. Louviers, Imprimerie Eug. Izambert. p.73.

Delacampagne F. (1990) – *Carte Archéologique de la Gaule : Le Calvados*. Imprimerie Lefrancq à Candé. p.19 à 21.

Elhai H. (1963) - *La Normandie occidentale entre la Seine et le Golfe Normand-Breton : Étude Morphologique*. Imprimerie Bière, Bordeaux. 624 p. (partie sur la côte de Port-en-Bessin : p. 519 à 523).

Gallia, 1970 – Répertoire et bibliographie des collections d'Archéologie nationale antique conservées dans les musées français. In : *Gallia tome 28 fascicule 2*, p. 470- 471.

Giraud P. et al (2011) – Commes, « Le Mont Cavalier » ou « Buttes d'Escures ». In : *L'âge du fer en Basse Normandie ; Gestes funéraires en Gaule au second âge du fer : actes du XXXIIIe Colloque international de l'AFEAF, Caen, 20-24 mai 2009 tome I* (Association française pour l'étude de l'âge du fer). Presses universitaires de Franche-Comté, Besançon. p. 82 à 85.

International Commission on Stratigraphy (2010) – *International stratigraphic chart*. <http://www.stratigraphy.org/column.php?id=Chart/Time%20Scale>

Lefort A. (2010) – *Opération de sondage sur le Mont-Castel Communes de Port-en-Bessin-Huppain et Commes (Calvados) Rapport final d'opération*. Prospection thématique : les sites fortifiés de hauteur du Calvados de la Tène finale. 41 p.

MSASALB (1845) sans auteur - *Mémoires de la Société d'Agriculture, Sciences, Arts et Belles Lettres de Bayeux, tome 3*. Imprimerie de Saint Ange Duvant, Bayeux. p. 380.

Rioul M., Dugue O., Fily G., Jan du Chene R. et Vail P. (1989) - *A sequence stratigraphy excursion in the jurassic of Normandy (France)*. Gradignan, p.26

Verron G. (2000) – *Préhistoire de la Normandie*. Éditions Ouest-France, Rennes. p. 22 à 28.

Site Internet :

Aubry J. et Gigot F. (consultation en mai 2012) – Pertes et Résurgences karstiques. *Le Bajocien et le Bathonien de Port-en-Bessin*. Nom du Site : Lithothèque de Normandie.
Adresse article : <http://www.etab.ac-caen.fr/discip/geologie/index.htm> et générale :
<http://www.etab.ac-caen.fr/discip/geologie/index.htm>