

Étude historique et technique de pollution pyrotechnique

*Centre pénitentiaire,
MORANGLES (60) / BERNES-SUR-OISE (95)*

Titre du document : EHTPP APIJ – Centre pénitentiaire (60-95)

Document	Référence	Activité	N° et date commande		Département
RP	EHTPP_2022-000193_APIJ_60_95	EHTPP	AE-CCP dans le cadre du marché n°22-281 signé en date du 26/09/2022		60 95
Indice	Date	Modification	Élaboré	Vérifié	Approuvé
1	16/11/2022	Version initiale	TL	ML	FP
2	25/04/2023	Intégration d'un chapitre diagnostic (5.5), ajustement cartographique et ajout de l'Annexe 8	TL	ML	FP

**Cabinet d'Étude en Sécurité Pyrotechnique**

Le Masters – 25, Rue de Châtillon
25 480 École-Valentin

Coordonnées du destinataire :	APIJ Nom : Monsieur Jean-Baptiste LIENHART Mail : Jean-Baptiste.LIENHART@apij-justice.fr Adresse postale : 67 Av. de Fontainebleau, 94270 LE KREMLIN-BICÊTRE Tél. : 01 88 28 88 35
Mode de diffusion :	Version dématérialisée

SOMMAIRE

1.	CADRE DE L'ETUDE	7
2.	METHODOLOGIE DE REALISATION DE LA MISSION.....	7
2.1.	SOURCES CONSULTEES	8
2.2.	BIBLIOGRAPHIE.....	9
3.	IDENTIFICATION DU SITE ET DU SECTEUR GEOGRAPHIQUE	10
3.1.	LOCALISATION	10
3.2.	ASPECT GEOLOGIQUE.....	11
4.	HISTORIQUE SOMMAIRE.....	13
5.	ETUDE DES CONFLITS	16
5.1.	LE CONFLIT FRANCO-PRUSSIE (1870-1871)	16
5.2.	LA PREMIERE GUERRE MONDIALE.....	17
5.3.	LA SECONDE GUERRE MONDIALE.....	18
▪	1940	18
▪	1941	18
▪	1942	18
▪	1943	18
▪	1944	21
▪	La libération	33
5.4.	DECOUVERTE DE MUNITIONS.....	37
5.5.	DIAGNOSTIC DE POLLUTION PYROTECHNIQUE.....	38
6.	PHOTOGRAPHIES AERIENNES.....	41
7.	SYNTHESES - RECOMMANDATIONS ET CONCLUSION	54
7.1.	SYNTHESE DES FAITS ET DES ACTIVITES SUSCEPTIBLES D'AVOIR INDUIT UNE POLLUTION PYROTECHNIQUE	55
7.2.	CARTOGRAPHIE DE SYNTHESE	56
7.3.	RAPPEL DES CHEFS DE FAMILLE DE MUNITION SUSCEPTIBLES D'ETRE DECOUVERTS	57
7.4.	RAYONS DE DANGER AFFERENTS AUX MUNITIONS	57
7.5.	EXAMEN VISUEL DU SITE	58
7.6.	PROFONDEUR DE DECOUVERTE POTENTIELLE DE MUNITION	59
7.7.	GENERALITES ET CAPACITE DE PENETRATION DES BOMBES D'AVIATION	59
7.8.	APPRECIATION DU NIVEAU DE RISQUE DE DECOUVERTE DE MUNITION	62
7.9.	SYNTHESE CARTOGRAPHIQUE DU RISQUE DE DECOUVERTE DE MUNITION	63
7.10.	RECOMMANDATIONS.....	64
7.11.	CADRE REGLEMENTAIRE DES OPERATIONS DE DEPOLLUTION PYROTECHNIQUE.....	66

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : plan de localisation de l'emprise, source : montage CESP sur fond google satellite	10
Figure 2 : carte géologique de l'emprise, source : montage CESP sur fond BRGM	11
Figure 3 : notice explicative de la légende géologique 1/3, source : BRGM.....	12
Figure 4 : notice explicative de la légende géologique 2/3, source : BRGM.....	12
Figure 5 : notice explicative de la légende géologique 3/3, source : BRGM.....	13
Figure 6 : plan de l'aérodrome d'avril 1945. Source : SHD	15
Figure 7 : extrait de "L'Oise en 1870-1871". Source : Archives départementales 60.	16
Figure 8 : extrait du rapport de bombardement du 9 septembre 1943. Source : Archives nationales.....	18
Figure 9 : extrait du rapport de bombardement du 9 septembre 1943. Source : Archives anglaises KEW	19
Figure 10 : extrait de photographie aérienne du 9 septembre 1943. Source : archives anglaises KEW.	20
Figure 11 : extrait d'un rapport de bombardement du 20 mars 1944. Source : Archives nationales.....	21
Figure 12 : extrait de photographie aérienne du 18 avril 1944. Source : NCAP.	22
Figure 13 : extrait d'un rapport de bombardement du 27 avril 1944. Source : Archives départementales 95.	23
Figure 14 : extrait d'un rapport de bombardement du 13 mai 1944. Source : Archives nationales.....	23
Figure 15 : extrait de photographie aérienne oblique du bombardement du 13 mai 1944. Source : AFHRA.	24
Figure 16 : extrait du rapport de bombardement du 20 mai 1944. Source : AFHRA.....	25
Figure 17 : extrait de photographie aérienne du 15 juin 1944. Source : NCAP.	26
Figure 18 : extrait d'un rapport de bombardement du 22 mai 1944. Source : Archives nationales.....	27
Figure 19 : extrait du rapport de bombardement du 24 mai 1944 (1/2). Source : AFHRA.....	27
Figure 20 : extrait du rapport de bombardement du 24 mai 1944 (2/2). Source : AFHRA.....	27
Figure 21 : extrait d'un rapport de bombardement du 26 mai 1944. Source : Archives nationales.....	28
Figure 22 : extrait du rapport de bombardement du 2 juin 1944. Source : AFHRA.	28
Figure 23 : extrait d'un rapport de bombardement du 3 juin 1944. Source : Archives nationales.....	29
Figure 24 : extrait du rapport de bombardement du 11 juin 1944. Source : AFHRA.	29
Figure 25 : extrait du rapport de bombardement du 13 juin 1944. Source : Archives départementales 95.	30
Figure 26 : extrait du rapport de bombardement du 4 juillet 1944. Source : AFHRA.....	30
Figure 27 : extrait d'un rapport de bombardement du 12 juillet 1944. Source : Archives nationales.....	30
Figure 28 : : extrait d'un rapport de bombardement du 12 juillet 1944. Source : Archives nationales.....	30
Figure 29 : extraits de photographies aériennes du 15 juin et du 14 août 1944. Source : NCAP.	32
Figure 30 : extrait de synthèse de répartition spatiale des objets détectés en fonction de la présomption du chef de famille de munition supposé	39
Figure 31 : extrait de répartition du nombre de cibles selon leur profondeur – AFPA	39
Figure 32 : extrait de répartition du nombre de cibles selon leur volume – AFPA.....	40
Figure 33 : extrait de photographie aérienne du 9 septembre 1943 durant le bombardement de l'aérodrome, source : archives anglaises KEW	41
Figure 34 : extrait de photographie aérienne du 18 avril 1944, source : NCAP	42
Figure 35 : extrait de photographie aérienne du 15 juin 1944 montrant les stigmates des bombardements de mai, source : NCAP.....	43
Figure 36 : extrait de photographie aérienne du 30 août 1947, source : IGN.....	44
Figure 37 : extrait de photographie aérienne du 22 janvier 1955, source : IGN	45
Figure 38 : extrait de photographie aérienne du 25 mai 1961, source : IGN	46
Figure 39 : extrait de photographie aérienne du 27 février 1968, source : IGN.....	47
Figure 40 : extrait de photographie aérienne du 28 août 1978, source : IGN.....	48
Figure 41 : extrait de photographie aérienne du 5 juin 1996, source : IGN	49
Figure 42 : extrait de photographie aérienne du 4 juillet 2010, source : IGN	50
Figure 43 : extrait de photographie aérienne de 2022, source : Google Satellite	51
Figure 44 : comparatif d'un extrait de photographie aérienne du 14 août 1944 et d'un extrait de 2022, sources : archives anglaises KEW/Google Satellite	52
Figure 45 : carte de synthèse de l'évolution du bâti sur l'emprise. Source : montage CESP sur fond Google Satellite.	53
Figure 46 : cartographie de synthèse. Source : montage CESP sur fond Google Satellite.....	56
Figure 47 : schéma de principe des bombes non explosées, source : Montage CESP	60
Figure 48 : schéma de principe d'une bombe de 500 Lbs GP US, source : ouverte	61
Figure 49 : photo d'une bombe de 500 Lbs GP US, source : ouverte.....	61
Figure 50 : sensibilité du risque pyrotechnique, source : montage CESP sur fond google satellite.....	63

LISTE DES TABLEAUX

<i>Tableau 1 : sources consultées.....</i>	<i>8</i>
<i>Tableau 2 : synthèse des bombardements.....</i>	<i>35</i>
<i>Tableau 3 : liste non exhaustive des découvertes de munitions dans le secteur de l'emprise, source : CD Versailles</i>	<i>37</i>
<i>Tableau 4 : synthèse des faits et activités susceptibles d'avoir induit une pollution pyrotechnique.....</i>	<i>55</i>
<i>Tableau 5 : rappel des chefs de famille de munition susceptibles d'être découverts.....</i>	<i>57</i>
<i>Tableau 6 : zone d'effet bombe de 250kg</i>	<i>57</i>
<i>Tableau 7 : zone d'effet bombe de 125kg</i>	<i>57</i>
<i>Tableau 8 : zone d'effet obus de 75mm</i>	<i>58</i>
<i>Tableau 9 : zone d'effet grenade.....</i>	<i>58</i>
<i>Tableau 10 : profondeur de découverte potentielle de munitions</i>	<i>59</i>

LISTE DES ANNEXES

- Annexe 1 : Arrêté du 12 septembre 2011 fixant les règles de détermination des distances d'isolement relatives aux chantiers de dépollution pyrotechnique
- Annexe 2 : Extrait du Code de la sécurité intérieure – articles R733-1à R733-16, fixant les compétences respectives des services placés sous l'autorité du ministre chargé de la sécurité civile et du ministre de la défense en matière de recherche, de neutralisation, d'enlèvement et de destruction des munitions et des explosifs.
- Annexe 3 : Décret 2005-1325 du 26 octobre 2005, relatif aux règles de sécurité applicables lors des travaux réalisés dans le cadre d'un chantier de dépollution pyrotechnique, modifié par le décret 2010-1260 du 22 octobre 2010.
- Annexe 4 : Note DGT du 02 avril 2021 - Mise en place d'un circuit d'expertise des études de sécurité pyrotechnique concernant les chantiers de dépollution pyrotechnique sur les terrains civils, dans le cadre d'un chantier de bâtiment et de génie civil, en vue de leur approbation par le Dcrets.
- Annexe 5 : Note IPE / DGT du 18 septembre 2013, relative aux chantiers de dépollution pyrotechnique effectués sur les terrains civils
- Annexe 6 : Lettre n°29 de l'IPE
- Annexe 7 : Lettre n°47 de l'IPE
- Annexe 8 : Rapport de diagnostic Geocarta Cartographie géophysique de Bernes-sur-Oise (95) / Morangles (60) site AFPA

GLOSSAIRE

AD : Archives Départementales

AF : Air Force, force aérienne des Etats-Unis

AFHRA : Air Force Historical Research Agency (agence de recherche historique de l'armée de l'air des Etats-Unis)

AN : Archives Nationales

AP : « *Aiming Point* », point cible

BA : Base Aérienne

BDPPH : Base Documentaire de Pollution Pyrotechnique et d'Histoire

BG : Bombardment Group, groupe de bombardiers de l'armée de l'air américaine

B-17 : Boeing B17 Flying Fortress, bombardier lourd de l'USAAF mis en service en 1937

B-24 : Consolidated B-24 Liberator, bombardier lourd de l'USAAF mis en service en 1942

B-26 : Marauder (Martin), bombardier moyen bimoteur américain

DCA : Défense anti-aérienne

DGT : Direction générale du travail

DREETS : Direction régionale de l'économie, de l'emploi, du travail et des solidarités

Flak : Défense anti-aérienne allemande

GP : General Purpose (bombe explosive d'emploi général)

HE : High explosive (bombe à fort pouvoir explosif)

IB : Incendiary bomb (bombe incendiaire)

IPE : Inspection de l'armement pour les poudres et explosifs

Luftwaffe : Armée de l'air allemande

MC : Medium Capacity (Bombe de capacité moyenne)

NARA : National Archives and Records Administration (agence indépendante du gouvernement des États-Unis responsables des archives)

NCAP : National Collection of Aerial Photography

P-47 « *Thunderbolt* » (Republic) : chasseur-bombardier monomoteur américain

RAF : Royal Air Force, armée de l'air britannique

RCAF : Royal Canadian Air Force

SHD : Service Historique de la Défense

SIDPC : Service Interministériel de Défense et de Protection Civiles

Squadron : escadrille de chasse (Royal Air Force)

USAAF : United States Army Air Force, armée de l'air des Etats-Unis

Wehrmacht : armée allemande de la Seconde Guerre mondiale

1. CADRE DE L'ETUDE

L'APIJ a mandaté le Cabinet d'Etude en Sécurité Pyrotechnique S.A.R.L afin d'effectuer une étude historique et technique de pollution pyrotechnique dans le cadre de la création d'un centre pénitentiaire sur les communes de Morangles (60) et Bernes-sur-Oise (95).

Cette étude a fait l'objet d'un AE-CCP dans le cadre du marché n°22-281 signé en date du 26/09/2022.

Elle a été élaborée en application des articles L4531-1 et L4121-2 du code du travail, en vue de satisfaire à l'esprit des dispositions prévues à l'article R 733-3 du Code de la sécurité intérieure, dont les articles R733-1 et R733-2 fixent les attributions respectives du ministère de l'Intérieur et du ministère des Armées en matière de recherche, de neutralisation, d'enlèvement et de destruction des munitions et des explosifs.

2. METHODOLOGIE DE REALISATION DE LA MISSION

Cette étude a été réalisée à partir de renseignements dont la provenance est détaillée dans le cadre bibliographique.

L'ensemble des informations a été collecté et examiné en toute objectivité.

La présente étude recense l'ensemble des activités et des faits de guerre susceptibles d'avoir induit une pollution pyrotechnique.

Pour mener à bien l'évaluation de pollution pyrotechnique résiduelle, qui aurait pu être induite soit par des activités d'exploitation, soit par des faits de guerre, les axes de recherche ont été les suivants :

- Combats terrestres 1870-1871,
- Période 1914-1918,
- Exploitation des sites (production, stockage, transfert, ensevelissement),
- Bombardements allemands de l'année 1940,
- Combats terrestres 1940,
- Bombardements alliés, période de 1940 à 1945
 - Bombardements stratégiques
 - Bombardements tactiques
- Combats terrestres de libération.

Les documents ayant servi à l'élaboration de cette mission d'étude historique pyrotechnique sont présentés et commentés au fur et à mesure tout au long de son développement et mentionnés dans les chapitres suivants.

2.1. Sources consultées

Services consultés	Nature du contact	Date	Qualité du résultat	Observations	Document en attente
Archives nationales	Déplacement	21/10/2019 22/10/2019 Antériorité	Positif	Rapports de bombardement	Néant
Archives départementales de l'Oise (Beauvais)	Déplacement	06/10/2022	Positif	Rapports de bombardement	Néant
Archives départementales du Val d'Oise (Pontoise)	Déplacement	04/10/2022 05/10/2022	Positif	Rapports de bombardement	Néant
SHD Vincennes	Déplacement	19/01/2019 Antériorité	Positif	Plans	Néant
CD Versailles	Mail et courrier	03/11/2022	Positif	Rapport de déminage	Néant
CD Crépy-Laon	Mail et courrier	03/11/2022	Pas de retour	/	Oui
AFHRA	Mail	10/10/2022	Positif	Rapports de bombardements 8 th Air Force	Néant
Archives anglaises KEW	Déplacement	11/10/2022 12/10/2022 13/10/2022 14/10/2022 15/10/2022	Positif	Rapports de bombardements, photographies aériennes	Néant
SIDPC 60	Courrier	03/11/2022	Négatif	/	Néant

Tableau 1 : sources consultées

Certains déplacements réalisés dans les divers services de consultation d'archives ont été réalisés antérieurement à la date de la commande et intégrés sur base de données.

2.2. Bibliographie

- Sources ouvertes : Internet ;
- Géoportail ;
- BRGM ;
- Google Earth ;
- BNF Gallica ;
- IGN ;
- Base de données BDPPH ;
- Archives Nationales ;
- airforcehistoryindex.org ;
- NCAP ;
- The Mighty Eighth War Diaries, Roger A. Freeman with Alan Crouchman and Vic Maslen;
- The Bomber Command War Diaries, An Operational Reference Book, 1939-1945 ;
- Archives USAAF
- anciens-aerodromes.com ;
- Luftwaffe Airfields 1935-45 France Henry L. deZeng ;
- Un département pendant l'invasion 1870-1871, T.Lemas.

3. IDENTIFICATION DU SITE ET DU SECTEUR GEOGRAPHIQUE

3.1. Localisation

L'objet de l'étude concerne un futur centre pénitentiaire, l'emprise se trouvant à la fois sur les communes de Morangles (département de l'Oise) et de Bernes-sur-Oise (département du Val d'Oise). Actuellement, l'emprise est un centre de formation de l'AFPA (Agence nationale pour la formation professionnelle des adultes).

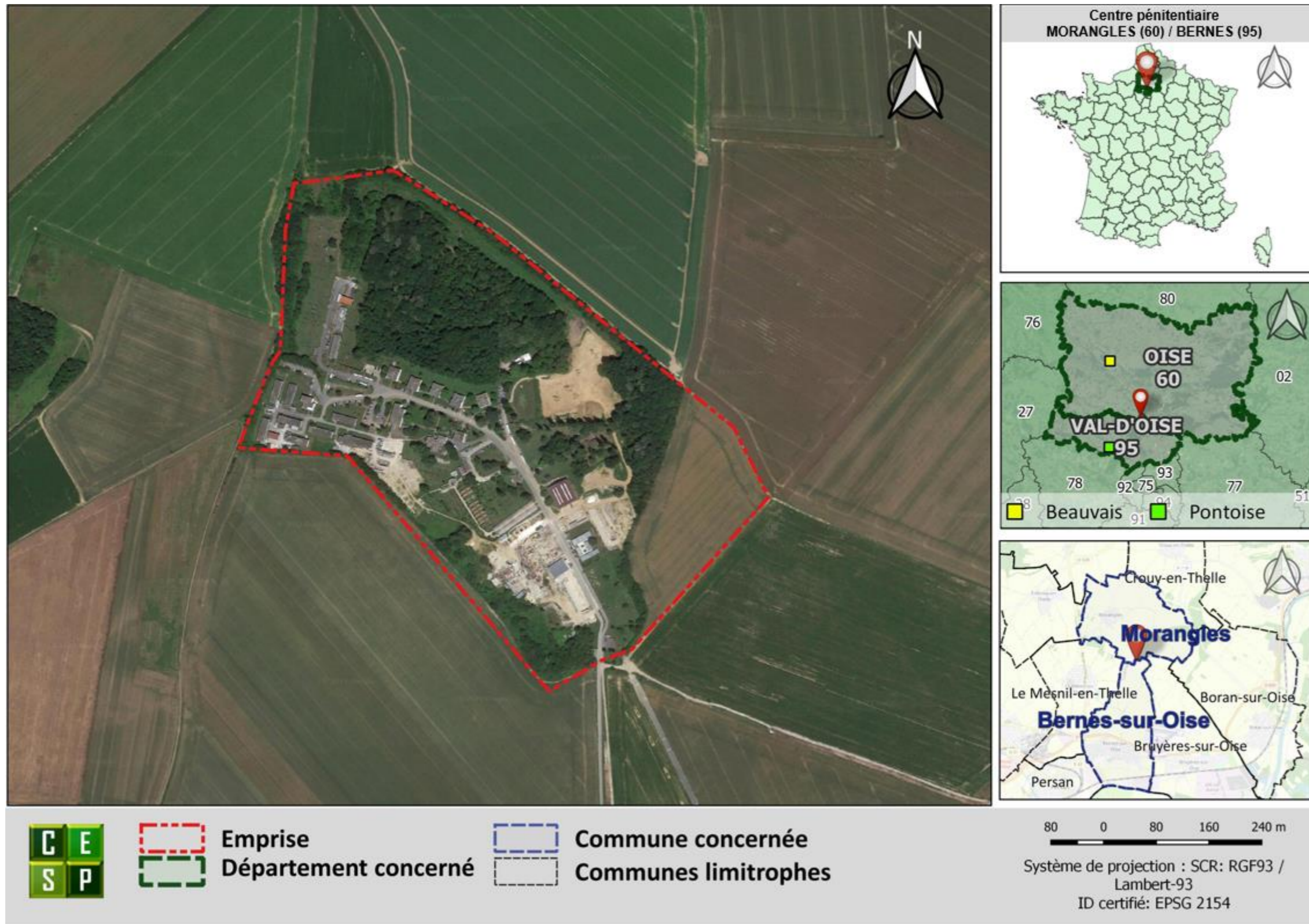


Figure 1 : plan de localisation de l'emprise, source : montage CESP sur fond google satellite

3.2. Aspect géologique

Ci-dessous, la carte géologique de l'emprise et la légende afférente.

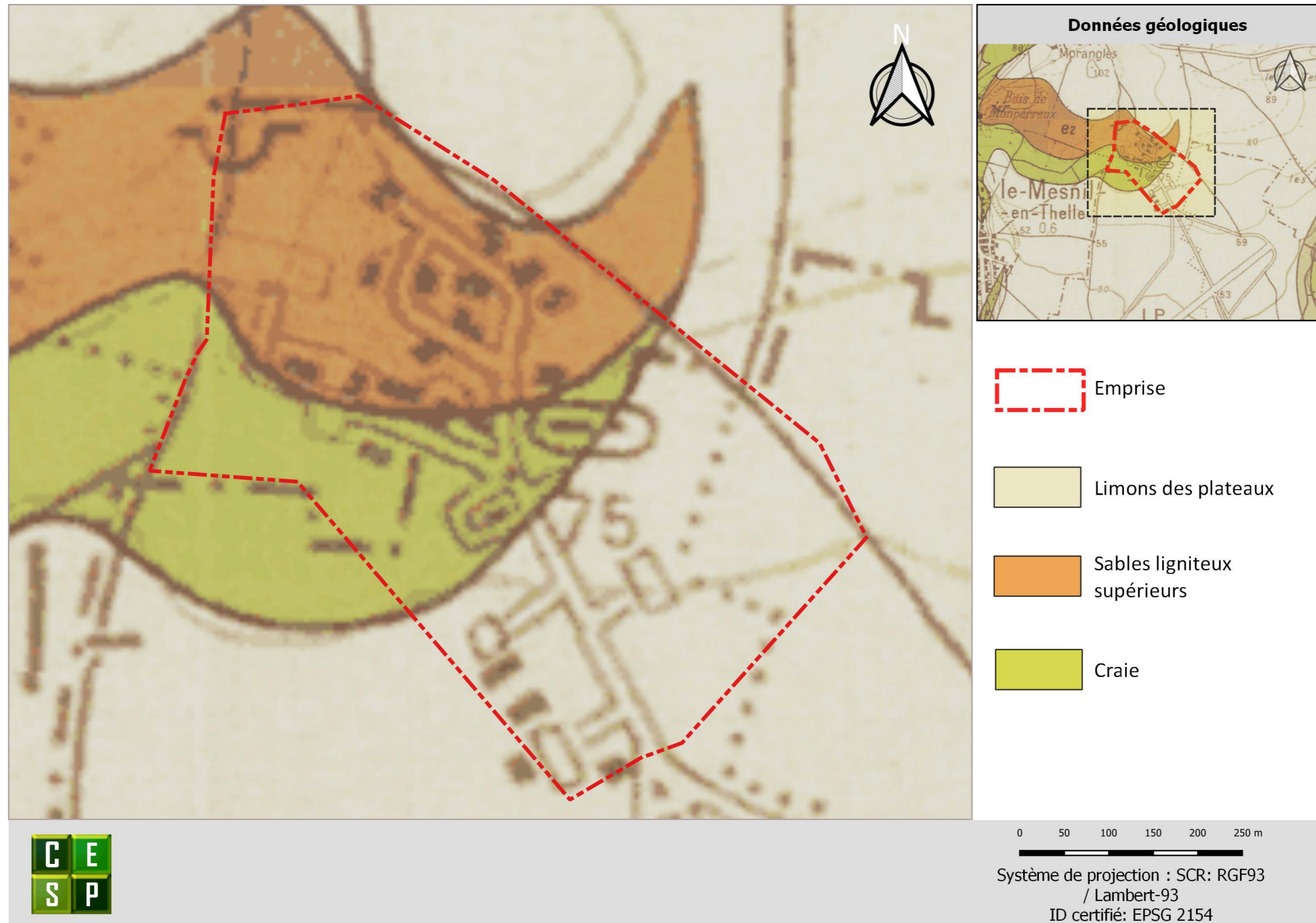


Figure 2 : carte géologique de l'emprise, source : montage CESP sur fond BRGM

Ci-dessous, la notice explicative de la légende.

LP. Limon des plateaux. La couverture limoneuse des diverses régions naturelles de la feuille présente des caractères bien différents que l'on peut cependant rattacher, lithologiquement, à trois types principaux.

– Limons bruns habituellement classés dans les loëss; très rarement calcaires, ils se chargent en sable à proximité des massifs sableux auversiens et thanétiens. Leur épaisseur varie en général de 0,50 à 3 m, pour atteindre 10 m, très localement.

– Limons brun rouge à rougeâtres, argileux, tenaces, englobant le plus souvent des blocs de roches siliceuses ou plus ou moins silicifiées, souvent mêlés de sable quartzeux. Ils sont situés sous les limons bruns, mais affleurent fréquemment lorsque ceux-ci, plus meubles, ont été entraînés. Leur épaisseur est très faible (0,20 à 0,50 m).

– Limons jaunes, argileux, à blocs de meulière, localisés essentiellement sur le Marinésien et l'Auversien. Généralement peu épais (0,50 à 2 m), leur origine est probablement pédologique, sous couvert forestier et sur roches siliceuses.

Différentes industries lithiques ont été rencontrées, parfois en abondance, dans les limons.

Figure 3 : notice explicative de la légende géologique 1/3, source : BRGM

e2. Paléocène supérieur. Thanétien supérieur : Calcaire de Mortemer, Sables ligniteux supérieurs, Poudingues de Coye-la-Forêt, Sables de Bracheux, Conglomérat à silex verdis. Sableux dans son ensemble, le Thanétien n'affleure sur la feuille que dans le Pays de Thelle et sur ses bordures. Au NE de l'axe du Bray, il est connu dans les forages, mais est absent au SW de la feuille. Son épaisseur atteint 40 m au Nord de la feuille et n'est plus que de 10 à 15 m dans le Pays de Thelle.

Les niveaux supérieurs, connus dans les forages, sont des argiles sableuses blanches ou grises à rognons gréseux, qui passent latéralement au Calcaire de Mortemer. Ces niveaux fluviatiles ou lacustres surmontent les Sables ligniteux supérieurs, avec grès et argiles subordonnés et, localement, des passées de galets noirs. Azoïques au sommet, ils contiennent encore des éléments marins à la base.

Le Poudingue de Coye-la-Forêt semble être un épisode local et représenter un dépôt côtier à caractère régressif.

Les Sables de Bracheux, gris ou verts, généralement glauconieux et pyriteux, très fins et souvent argileux à la base, contiennent une faune marine, comprenant surtout des Mollusques, et généralement abondante; des Ostracodes, des dents de Squales et des Algues calcaires y ont été généralement étudiés.

Dans le Pays de Thelle, au contact de la craie, le Conglomérat à silex verdis, sable fin chargé en rognons de silex scoriacés, témoigne de l'altération continentale anté-thanétiennne. La mer thanétiennne a entièrement recouvert le Pays de Thelle sans dépasser notablement, vers le SW, l'emplacement actuel de la falaise tertiaire du Vexin (feuille Méru).

Figure 4 : notice explicative de la légende géologique 2/3, source : BRGM

c6-4. Crétacé supérieur. Sénonien : Craie à Bélemnites, Craie à *Micraster*.
 Le Crétacé supérieur affleure largement sur la feuille, suivant une bande sensiblement médiane, orientée NW-SE, dont la majeure partie correspond au Pays de Thelle. Il présente un faciès uniforme, dans lequel il est souvent difficile d'établir des distinctions. Les craies du sommet, très blanches, traçantes et assez tendres, accompagnées de silex branchus très contournés, de taille moyenne, se séparent souvent mal des craies inférieures, qui paraissent moins blanches et plus compactes, avec des rognons de silex atteignant fréquemment de grandes tailles.
 Les études anciennes, basées sur la macrofaune, avaient à diviser le Sénonien du Bassin parisien en sous-étages parallélisés avec ceux qui avaient été définis en Charente, mais comme les fossiles caractéristiques sont très rares, les études récentes évoluent vers une zonation micropaléontologique.

Figure 5 : notice explicative de la légende géologique 3/3, source : BRGM

4. HISTORIQUE SOMMAIRE

La parcelle d'étude étant située immédiatement au nord de l'aérodrome de Persan-Beaumont, l'historique de ce dernier sera naturellement abordé tout au long de ce chapitre.

L'aérodrome de Persan-Beaumont est situé à 33km au nord de Paris et à 3km au nord-est de Beaumont-sur-Oise. La 1^{ère} utilisation opérationnelle du terrain remonte au début du mois de septembre 1914, avant la bataille de la Marne.

En 1935, l'aérodrome est une base de l'Armée de l'Air française. *En mai 1940, il sera utilisé successivement par le Groupe de Bombardement II/12 équipé de Lioré et Olivier Léo 451 puis par le Groupe de Chasse GC III/2 avec ses Morane Saulnier Ms 406 du 20 mai au 1er juin, suite à son repli de la base aérienne de Cambrai.*

Le GB II/12 prendra part, depuis le terrain de Bernes sur Oise, aux opérations de bombardement sur les ponts du canal Albert en Belgique puis en couverture des forces terrestres pour tenter d'endiguer l'offensive allemande (source : anciens-aerodromes.com).

A partir de 1940, sous l'Occupation allemande, l'aérodrome devient une base de la Luftwaffe, qui construit deux pistes en béton de 1600 mètres et trois aires de dispersion (au nord, à l'est et à l'ouest). Plusieurs installations sont de ce fait établies, dont :

- Plusieurs dépôts de munitions répertoriés : un dans le bois du Grand Terrier (à environ 1km au Nord-Est de l'emprise), deux au niveau de l'aire de dispersion Est (à plus de 2km au Sud-Est de l'emprise), et un dans le bois de Boran-sur-Oise (à 3,5km au Sud-Est de l'emprise).
- Un dépôt de carburant se trouve également dans le bois du Grand Terrier.
- Des dispositifs de défenses antiaériennes allemandes sont installés sur la zone de l'aérodrome : 1 position de Flak lourde et 8 positions de Flak légères, ainsi que 3 points fortifiés de grande importance et un vaste système de tranchées (positions précises non connues).

(Source : Luftwaffe Airfields 1935-45 France Henry L. deZeng).

A partir de septembre 1943, l'aérodrome connaît plusieurs bombardements massifs.

En 1944, d'autres installations non identifiées semblent avoir été construites à environ 1km au sud-est de l'emprise (potentiellement des bunkers de stockage de munitions, qui auraient potentiellement remplacé le stockage du bois du Grand Terrier).

La Luftwaffe abandonne le terrain le 28 août 1944. En octobre, c'est le 386^e Bombardment Group de l'USAAF qui s'y installe, jusqu'en août 1945.

A leur départ, l'aérodrome est affecté à titre principal à l'aviation civile, mais aussi à titre secondaire à l'Armée de l'Air pour l'escadrille de chasse « Vaucluse ». L'aérodrome est ensuite ouvert sans restriction à la circulation aérienne publique.

La base aérienne de Persan-Beaumont est définitivement fermée le 31 octobre 1967. L'aérodrome est aujourd'hui le siège de l'Aéro-Club Central des Métallurgistes, servant pour des activités aériennes civiles.

Actuellement, l'emprise est un centre de formation de l'AFPA (Agence nationale pour la formation professionnelle des adultes), cependant une transformation en centre pénitentiaire est prévue par l'APIJ (Agence Publique pour l'Immobilier de la Justice).

Ci-dessous, un plan de l'aérodrome datant d'avril 1945. Les trois aires de dispersion ainsi que les deux pistes sont indiquées. L'emprise couvre la totalité de l'aire de dispersion nord.

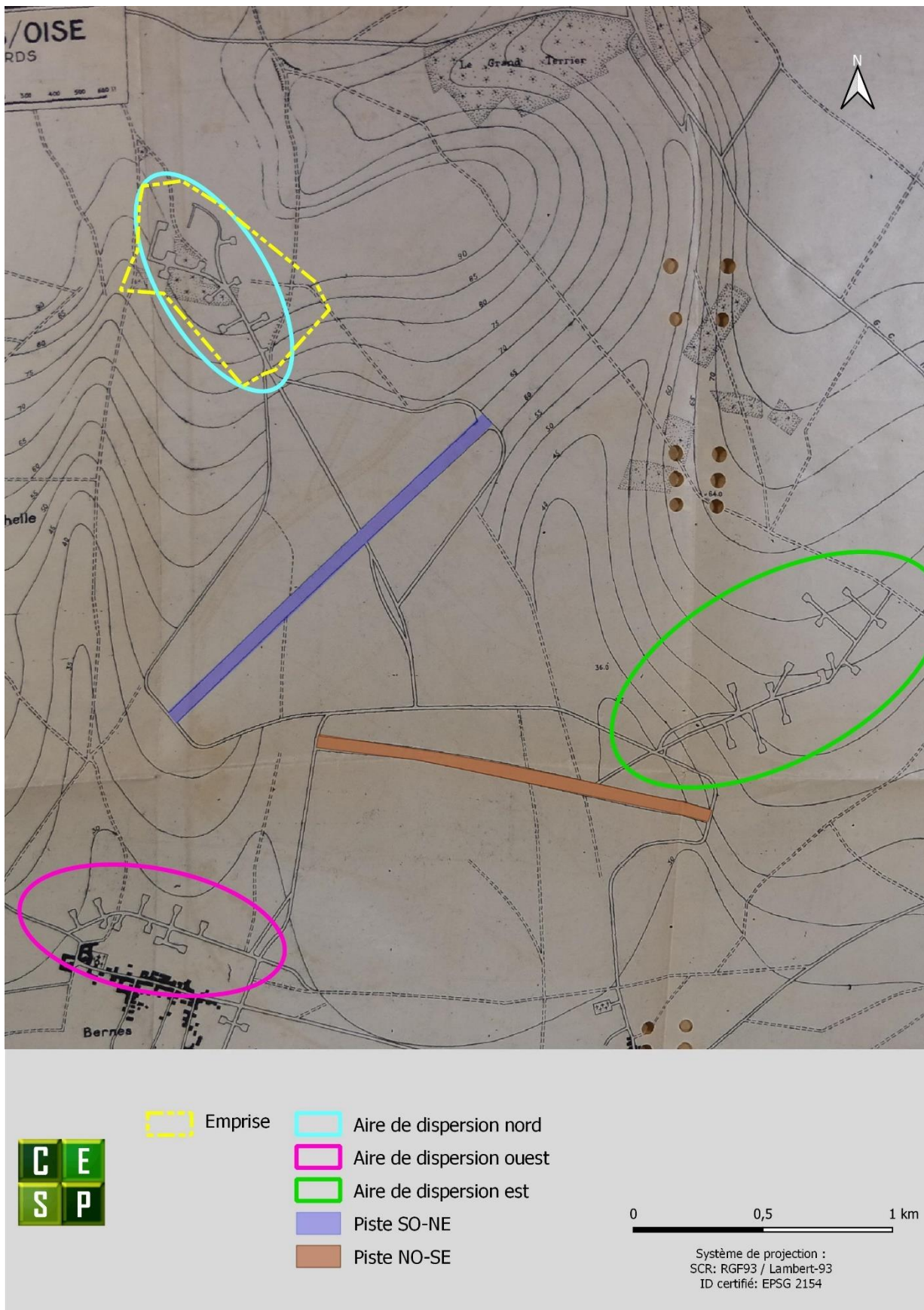


Figure 6 : plan de l'aérodrome d'avril 1945. Source : SHD

5. ETUDE DES CONFLITS

5.1. Le conflit franco-prussien (1870-1871)

La guerre trouve son origine dans l'inquiétude provoquée en France par la puissance grandissante de la Prusse, et dans la volonté de Bismarck d'unifier l'Allemagne sous l'hégémonie de la Prusse. La France déclare les hostilités le 19 juillet 1870, mais dès le 4 août, l'armée française bat en retraite.

Puis vient la reddition de Sedan au début de septembre 1870, prélude à l'invasion de la France. Les ouvrages détachés, essentiels pour la défense de Paris, sont pour la plupart abandonnés sans combat à la seule approche des patrouilles de uhlans le 19 septembre 1870.

Un des enjeux des 5 mois de siège va être de reconquérir ces positions abandonnées pour dégager la capitale de son isolement. Pour briser le blocus, les Parisiens organisent de nombreuses sorties. Le peuple de Paris réclame la guerre à outrance. Alors l'état-major (Général Trochu) n'hésite pas à jeter dans des sorties mal ou pas préparées une armée populaire.

Faits marquants du conflit franco-prussien dans l'Oise et le Val d'Oise

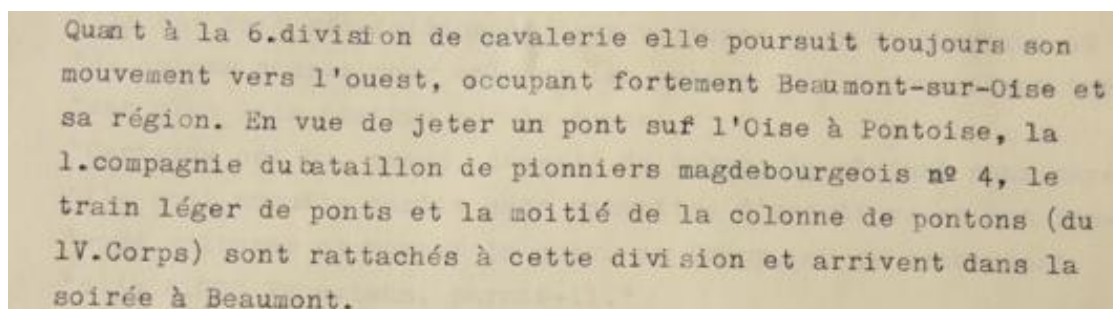
Le 13 septembre 1870, le pont de Creil près de Chantilly est renversé. Le réseau des chemins de fer du Nord ne communique qu'avec Pontoise et le pont de Saint-Ouen.

Le 14 septembre 1870, le génie français, en retraite sur la rive droite de l'Oise, fait exploser des charges qui anéantissent les arches centrales des ponts en pierre de L'Isle-Adam puis de Pontoise.

Le 15 septembre 1870, deux trains sont attaqués par les troupes allemandes aux abords de Senlis et de Chantilly qui s'installent ensuite dans ces villes. Le service est supprimé à partir de Paris.

Le **17 septembre 1870**, les prussiens font une réquisition à Crouy-en-Thelle (dans l'Oise, à 3km au nord-est de l'emprise). La population de Neuilly-en-Thelle se soulève, ainsi *que « la garde-nationale du chef-lieu de canton, les pompiers, les gardes nationaux des communes de Chambly, du Mesnil-St-Pierre, de Boran, de Belle-Eglise »*. Les prussiens sont supérieurs en nombre et bénéficient d'une éminence d'où ils dominent la plaine : les gardes nationaux battent en retraite sous leurs tirs (source : un département pendant l'invasion 1870-1871, T.Lemas).

Le **21 septembre 1870**, les prussiens pillent Beaumont-sur-Oise (Val d'Oise) puis l'occupent du 16 au 24 décembre 1870 et du 3 au 11 mars 1871. Ci-dessous un extrait de "L'Oise en 1870-1871" qui mentionne cet événement.



Quant à la 6. division de cavalerie elle poursuit toujours son mouvement vers l'ouest, occupant fortement Beaumont-sur-Oise et sa région. En vue de jeter un pont sur l'Oise à Pontoise, la 1. compagnie du bataillon de pionniers magdebourgeois n° 4, le train léger de ponts et la moitié de la colonne de pontons (du 1V. Corps) sont rattachés à cette division et arrivent dans la soirée à Beaumont.

Figure 7 : extrait de "L'Oise en 1870-1871". Source : Archives départementales 60.

Le 23 septembre 1870, Creil est occupée par 2 pelotons de cuirassés et un piquet d'infanterie venu de Chantilly.

Le 28 janvier 1871, c'est la fin de la guerre franco-prussienne, et la défaite de la France.

Conclusion partielle :

L'emprise, située à environ 3km du combat du 17 septembre 1870 à Crouy-en-Thelle, reste néanmoins éloignée des grandes zones de conflit.

Par conséquent, **aucune présomption de pollution pyrotechnique ne sera retenue pour cette période de l'Histoire.**

5.2. La Première Guerre mondiale

Le 3 août 1914, l'Allemagne déclare la guerre à la France.

Durant la Première Guerre Mondiale, le front se trouve au nord-est de la région parisienne.

Début septembre 1914, les troupes allemandes déferlent sur l'Oise, mais la zone de combats concerne les villes de Creil et Senlis.

Concernant la base aérienne de Persan-Beaumont à proprement parler :

« Sa première utilisation opérationnelle remonte à début septembre 1914 avant la bataille de la Marne :

- Le 30 août au soir, devant la rapidité de l'avance allemande, l'Aviation de la VIème Armée (REP 15 et MF 16), quitte St JUST et rejoint CREIL où elle ne passera même pas deux jours ;*
- Pendant ce temps, un appareil de la REP 15 se pose à BEAUMONT en retour de reconnaissance.*
- Le lendemain soir ainsi que le 1er septembre, les escadrilles commencent à se replier sur BEAUMONT, où elles se posent en retour des vols depuis CREIL : une liaison technique pour la REP15, trois recos et deux liaisons pour la MF16*
- Le 2 septembre, cette dernière escadrille réédite également l'exploit du premier bombardement lourd de l'Histoire (sur le hangar de dirigeables de METZ-FRESCATY le 14 août) en lançant deux obus empennés de 155 sur une batterie à MONTEPILLOY.*
- Le même jour, les escadrilles se replient sur ECOUEN (terrain sommaire le long de la RN côté ouest et à 1,5 km au nord du Château).*

Par la suite, seules trois escadrilles opèrent brièvement sur le terrain ».

(Source : anciens-aerodromes.com)

Conclusion partielle :

Concernant la Première Guerre mondiale, l'emprise n'est pas concernée par les combats ni par les bombardements.

Par conséquent, **aucune présomption de pollution pyrotechnique ne sera retenue pour cette période de l'Histoire.**

5.3. La Seconde Guerre mondiale

▪ 1940

Aucun fait majeur n'est recensé sur les communes concernées par l'emprise durant l'année 1940.

▪ 1941

Aucun fait majeur n'est recensé sur les communes concernées par l'emprise durant l'année 1941.

▪ 1942

Aucun fait majeur n'est recensé sur les communes concernées par l'emprise durant l'année 1942.

▪ 1943

Le **9 septembre 1943**, 557 bombes de 500 livres GP sont larguées par 49 B26 de la 8^e Air Force sur l'aérodrome et la ville de Bernes-sur-Oise (source : archives anglaises).

Ci-dessous, un extrait du rapport concernant ce bombardement.

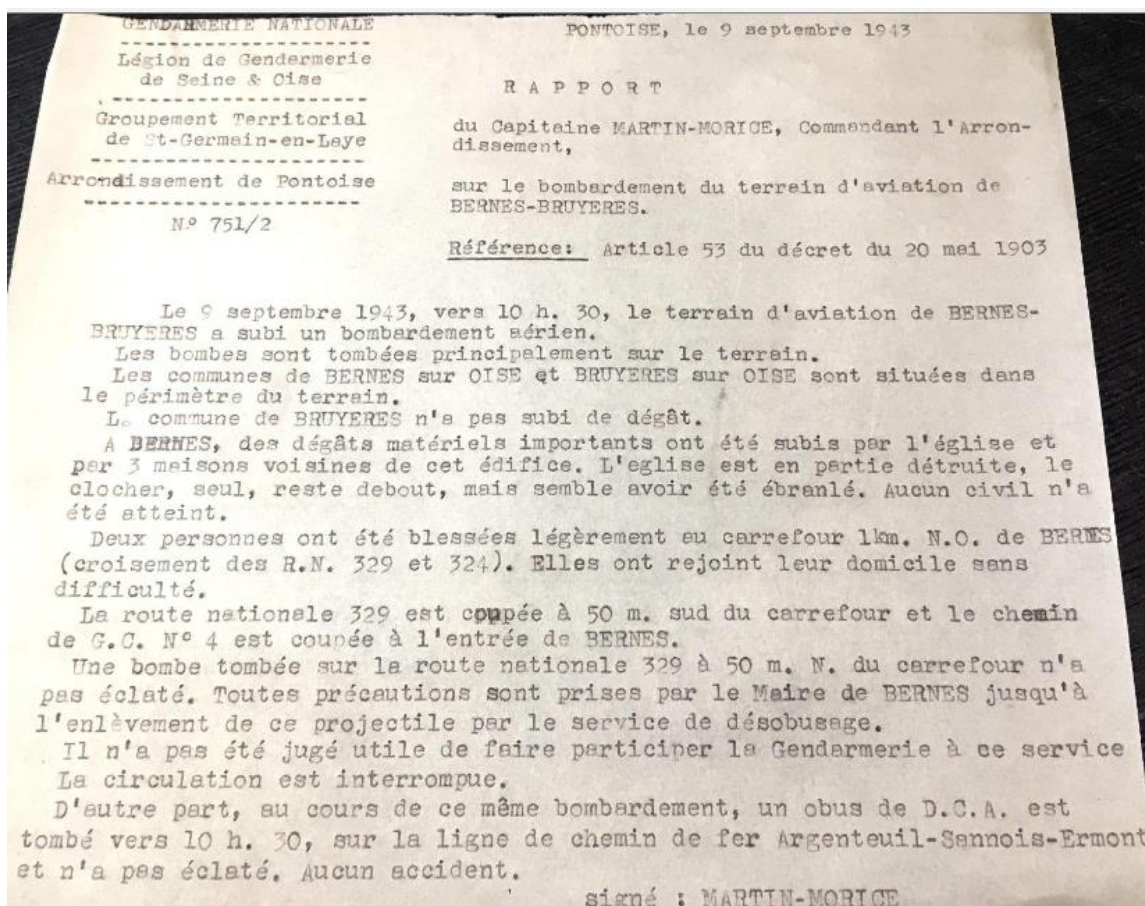


Figure 8 : extrait du rapport de bombardement du 9 septembre 1943. Source : Archives nationales.

Ci-dessous, un extrait du rapport de bombardement de la RAF concernant la mission du **9 septembre 1943** détaillant les zones de l'aérodrome touchées. L'emprise n'en fait pas partie.

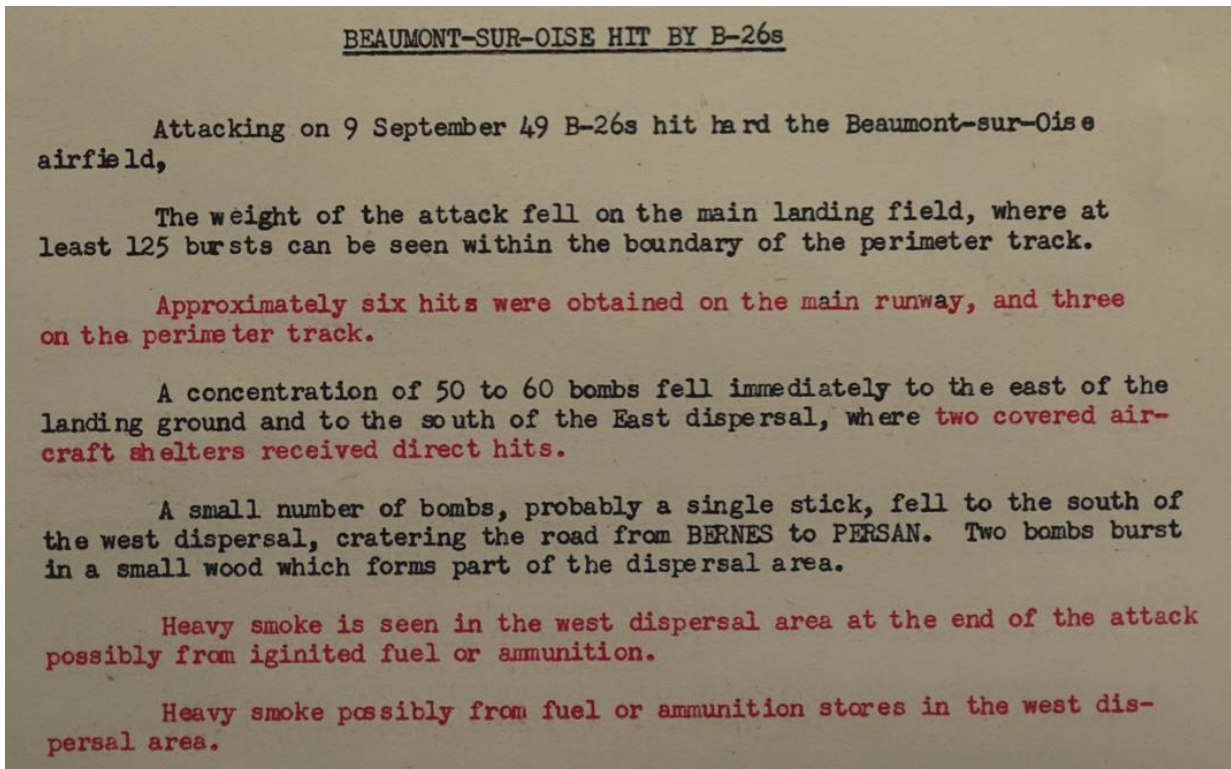


Figure 9 : extrait du rapport de bombardement du 9 septembre 1943. Source : Archives anglaises KEW

Ci-dessous, la traduction des parties importantes du rapport :

[...] L'essentiel de l'attaque est porté sur le terrain d'atterrissage principal [...].

[...] Environ six explosions ont été obtenues sur la piste principale et trois sur la piste périmétrique. Une concentration de 50 à 60 bombes est tombée immédiatement à l'est du terrain d'atterrissage et au sud de la dispersion est, où deux abris d'avions ont reçu des coups directs [...].

Comme le montre le rapport, l'attaque était concentrée sur les pistes principales ainsi que le sud et le sud-ouest de l'aérodrome. **L'aire de dispersion nord, où se situe l'emprise, n'a à priori pas été impactée par ce bombardement.**

Ci-dessous, un extrait de photographie aérienne prise le **9 septembre 1943** durant le bombardement montrant la zone de l'emprise. Aucun stigmate de bombardement n'est perceptible à cette date.



Figure 10 : extrait de photographie aérienne du 9 septembre 1943. Source : archives anglaises KEW.

▪ **1944**

Le **20 mars 1944** à 9h40, un bombardement est signalé sur « Persan-Beaumont ». Ci-dessous, un extrait du rapport concernant ce bombardement.

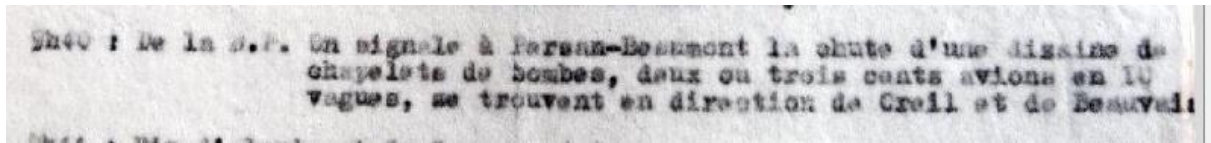


Figure 11 : extrait d'un rapport de bombardement du 20 mars 1944. Source : Archives nationales

Malgré l'absence de précisions quant à la localisation des points de chute, au regard de la photographie aérienne (Figure 12) page suivante, il peut être admis que l'emprise n'a pas été impactée par ce bombardement.

Le **10 avril 1944**, 21 B17 du 95^e BG bombardent l'aérodrome de Beaumont-sur-Oise et larguent 866 bombes incendiaires de 100 livres (source : base de données BDPPH).

L'attaque est concentrée au sud-est de l'aire de dispersion Est.

Tout comme le bombardement du 20 mars, celui-ci n'a pas impacté l'emprise.

Ci-dessous, un extrait de photographie aérienne du **18 avril 1944** montrant que l'emprise ne semble pas avoir été impactée par les bombardements du **20 mars et du 10 avril 1944** (ainsi que par celui du **9 septembre 1943**), puisqu'elle ne présente aucun stigmate. En revanche, on constate l'apparition d'éléments pouvant potentiellement s'apparenter à des abris autour des hangars de l'aire de dispersion (encadré noir), ainsi que trois hangars en construction au nord de l'emprise. Un dispositif de Flak semble être implanté au sud de l'emprise (cercle bleu).

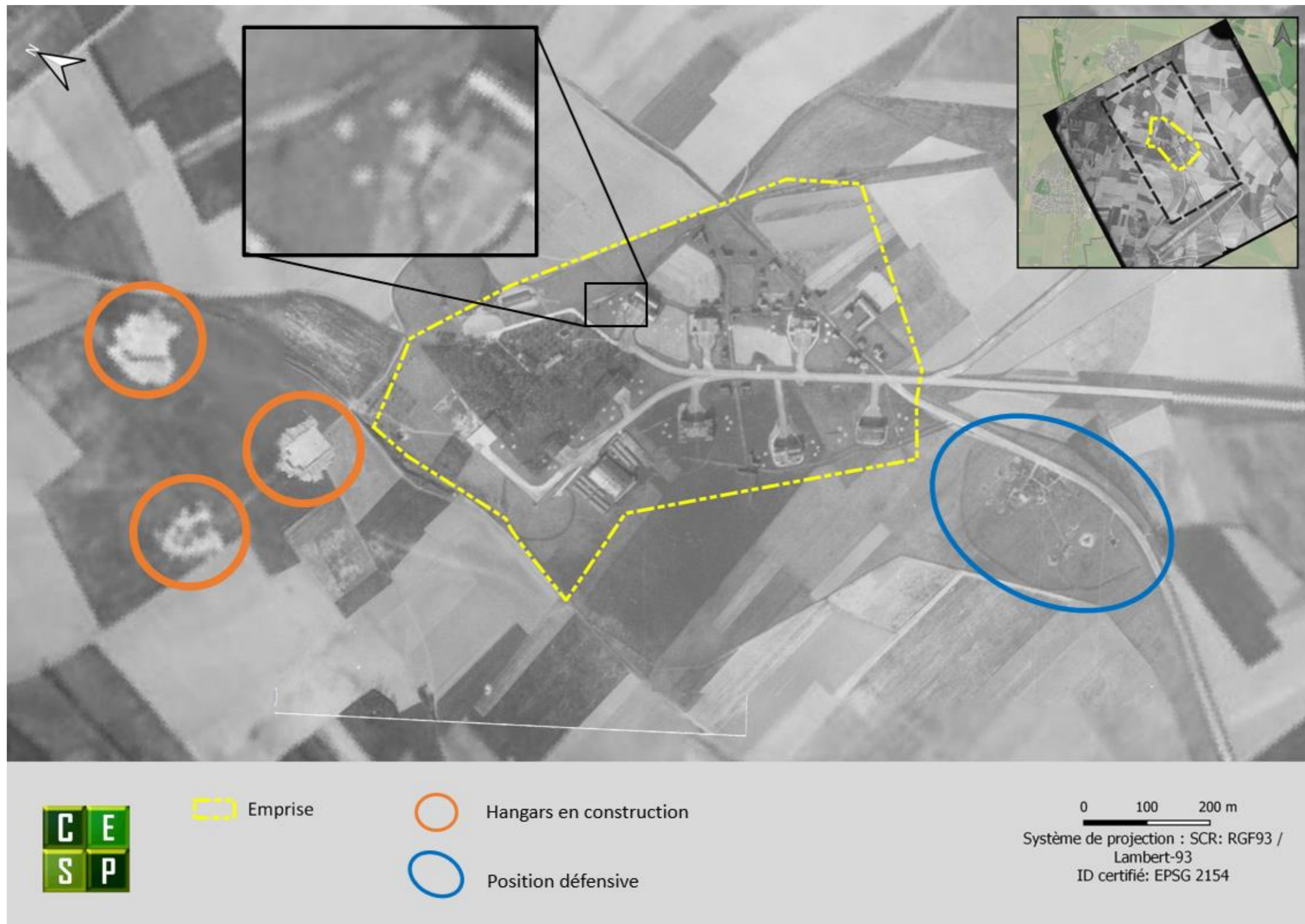


Figure 12 : extrait de photographie aérienne du 18 avril 1944. Source : NCAP.

- La flèche rouge pleine désigne les fumées d'explosion des bombes
- La flèche en pointillées rouges désigne l'axe du bombardement.
- Les flèches bleues désignent les « *points cibles* » (A.P : « *aiming point* »).

L'aire de dispersion nord semble être le « *point cible* » numéro 3, et la cible a vraisemblablement été atteinte

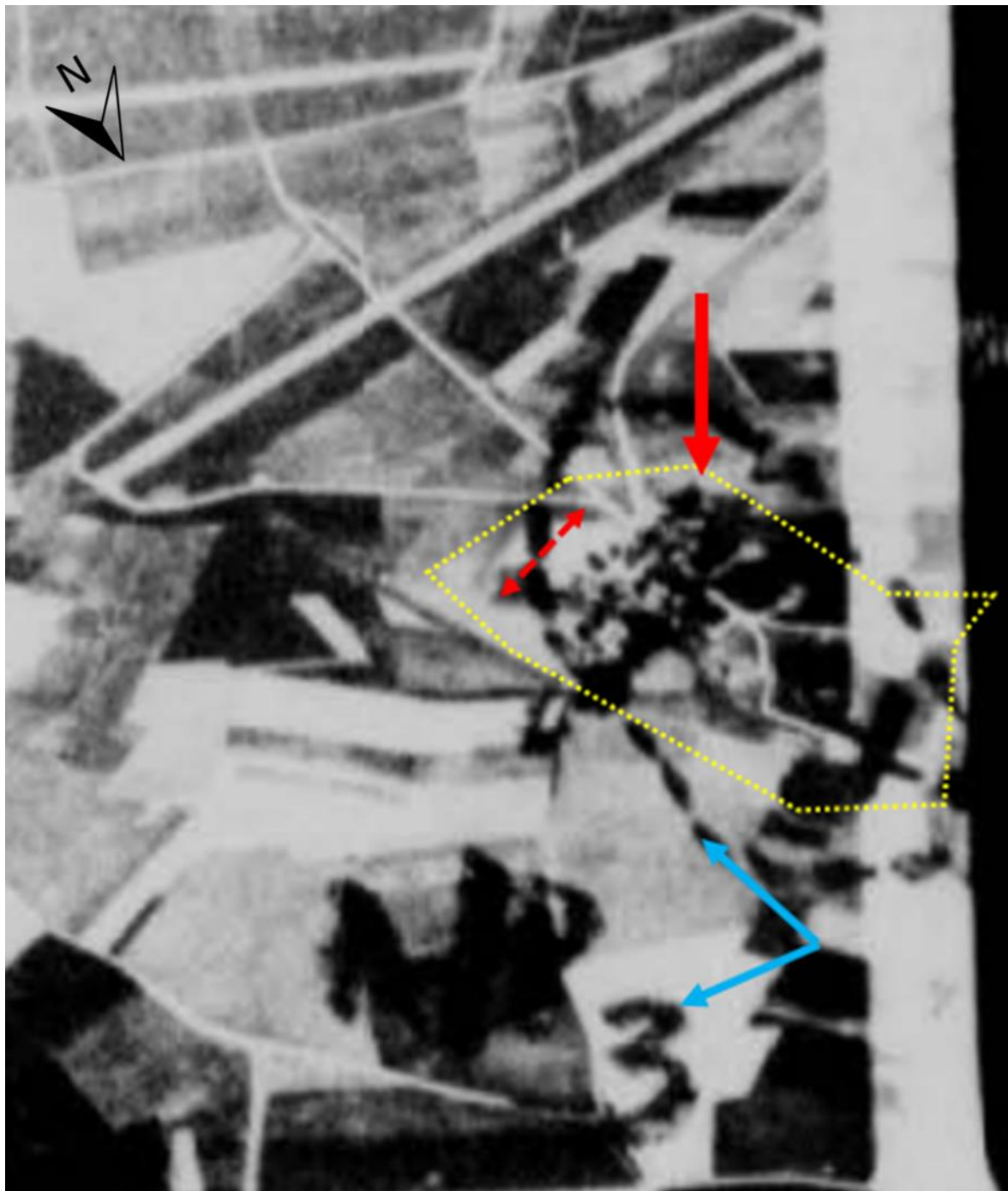


Figure 15 : extrait de photographie aérienne oblique du bombardement du 13 mai 1944. Source : AFHRA.

L'emprise est donc impactée par ce bombardement.

Ci-dessous, un extrait de photographie aérienne datant du **15 juin 1944** et montrant les stigmates des bombardements du **13 et du 20 mai 1944**, ainsi que les axes selon lesquels ils ont été effectués. Le hangar ciblé le 20 mai 1944 est en partie détruit. Globalement, les infrastructures de l'aire de dispersion ont subi des dégâts considérables avec ces deux bombardements.

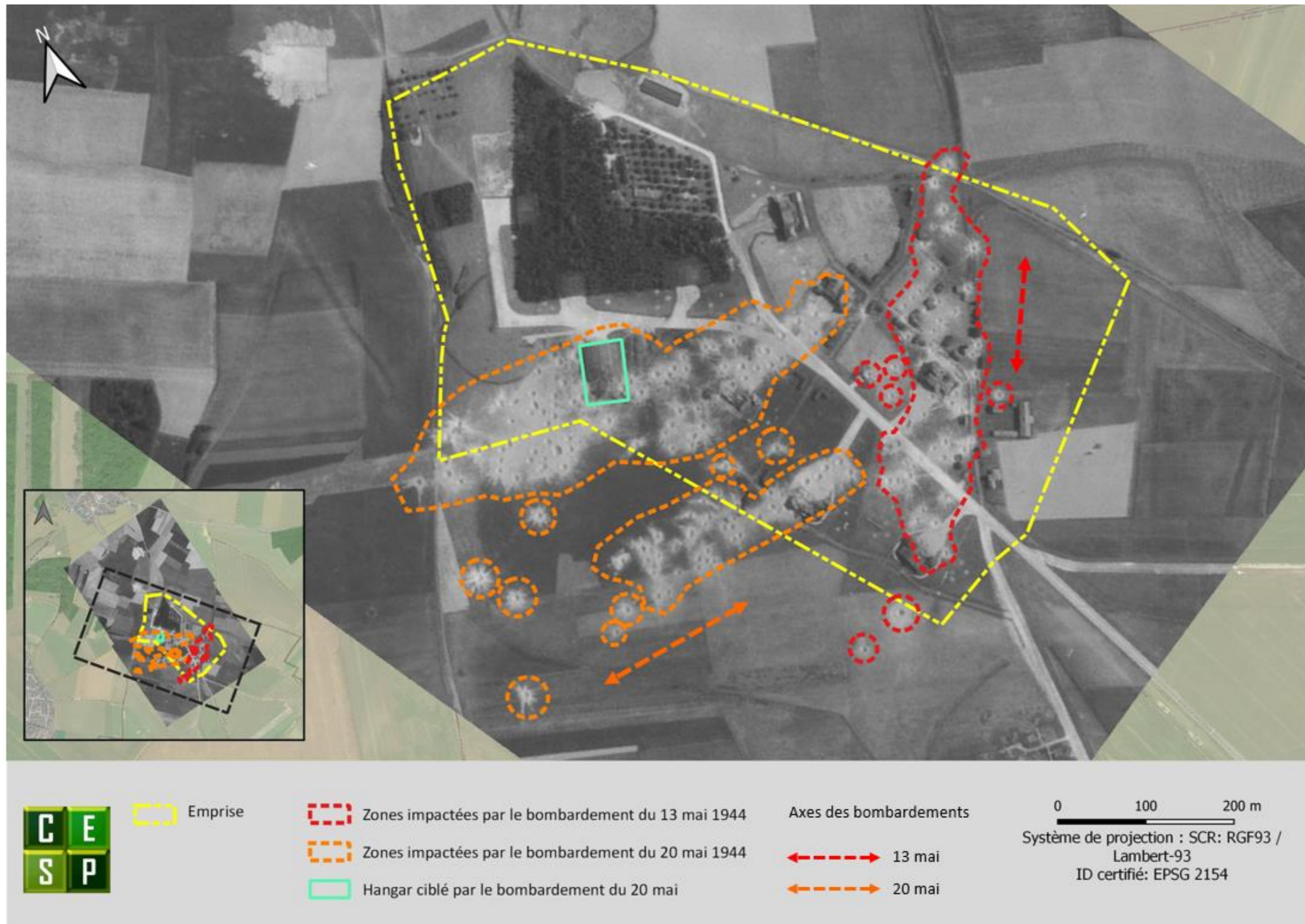


Figure 17 : extrait de photographie aérienne du 15 juin 1944. Source : NCAP.

Le **26 mai 1944**, en fin d'après-midi, 36 A20 Boston IV du 409^e BG et 37 A20 Boston IV du 410^e BG larguent 288 bombes de 500 livres GP sur l'aérodrome.

Ci-dessous, un extrait de rapport concernant ce bombardement.

SEINE-et-OISE 17h.50 POISSY 3 morts - 23 blessés
 17h.55 Terrain de BERNES-sur-OISE
 17h.58 Terrain aviation VORMEILLE-en-VEXIN

Figure 21 : extrait d'un rapport de bombardement du 26 mai 1944. Source : Archives nationales.

Malgré l'absence de précision quant à la localisation des impacts de ce bombardement, la Figure 29 montre que le bombardement du 26 mai 1944 n'a pas impacté l'emprise.

Le **2 juin 1944** à 20h52, 12 B17 larguent 150 bombes de 1000 livres GP sur l'aérodrome.

Ci-dessous, un extrait du rapport de mission issu des archives américaines concernant ce bombardement.

INTERPRETATION REPORT S.A. 1941
 ATTACK ON BERNES - SUR - OISE AIRFIELD ON 2.6.44

(i) INFORMATION RECEIVED OF THE ATTACK 12 JUN 1944

(a) No. of aircraft : 27, with full fighter escort
 (b) Command : U.S. 8th AIR FORCE
 (c) Time : 2052 hours
 (d) Bombs : 150 X 1000 lb. G.P.

(ii) DETAILS OF THE ATTACK

(a) The attack was concentrated on the Southeast Dispersal Area where approximately 17 bursts were seen with a few bursts in the fields to the North and in the adjacent village of BERNES. Three possible small explosions were seen in the Dispersal Area as a result of direct and near hits on workshops, shelters, and unidentified buildings.

Figure 22 : extrait du rapport de bombardement du 2 juin 1944. Source : AFHRA.

Ci-dessous, la traduction de la partie surlignée en rouge :

[...] l'attaque était concentrée sur l'aire de dispersion sud-ouest [...]

L'emprise n'est donc pas concernée par ce bombardement.

Le **3 juin 1944**, un Mosquito VI du Squadron 107 largue 4 bombes de 500 livres MC. Les impacts sont relevés au sud-est et à l'extrémité ouest de l'aérodrome (source : base de données BDPFH).

Ci-dessous, un extrait de rapport concernant ce bombardement.

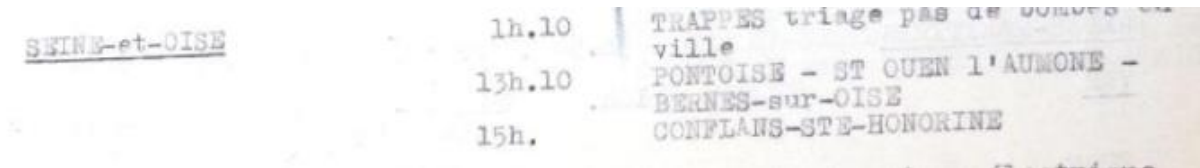


Figure 23 : extrait d'un rapport de bombardement du 3 juin 1944. Source : Archives nationales.

Au vu de la localisation des impacts, l'emprise n'a pas été impactée par ce bombardement.

Le **11 juin 1944**, 24 B24 Liberator du 93^e BG et 24 B24 Liberator du 446^e BG larguent sur l'aérodrome 784 bombes de 250 livres GP (98 tonnes de bombes GP).

Ci-dessous, un extrait du rapport de mission, démontrant que les aires de dispersion n'ont pas été impactées :

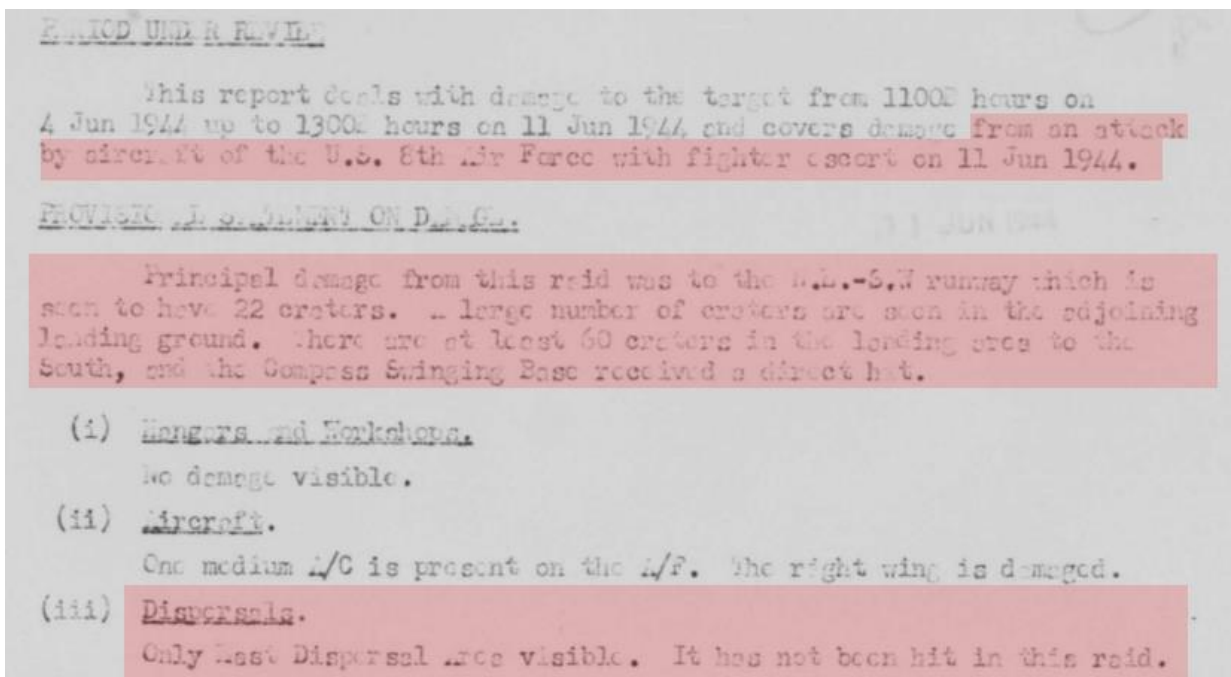


Figure 24 : extrait du rapport de bombardement du 11 juin 1944. Source : AFHRA.

Ci-dessous, la traduction :

« Les principaux dommages de ce raid concernaient la piste nord-est – sud-ouest qui comptera bientôt 22 cratères. Un grand nombre de cratères sont dans la zone d'atterrissage au sud. »

L'emprise n'a donc pas été impactée par ce bombardement.

Le **13 juin 1944**, à 20h30 : 41 bombardiers de la 8^e Air Force (37 B17 du 91^e BG, 2 B17 du 398^e BG, 2 B17 du 379^e BG) larguent 331 bombes de 300 livres GP et 360 bombes de 250 livres GP sur l'aérodrome.

Ci-dessous, un extrait du rapport concernant ce bombardement.

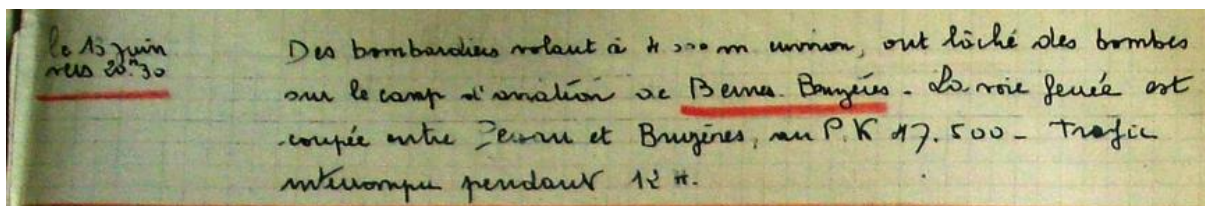


Figure 25 : extrait du rapport de bombardement du 13 juin 1944. Source : Archives départementales 95.

Malgré l'absence de précision quant à la localisation des impacts de ce bombardement, la mention de la voie ferrée coupée (au sud de l'aérodrome) peut conduire à conclure que l'emprise n'a pas été touchée le 13 juin 1944.

Le **4 juillet 1944**, 25 B24 de la 8^e Air Force larguent 56 tonnes de bombes GP (100 bombes, présumément de 1000 livres d'après le tonnage).

Selon le rapport de mission ci-dessous, seule l'aire de dispersion sud-ouest (au niveau de Bernes-sur-Oise) est touchée par ce bombardement.

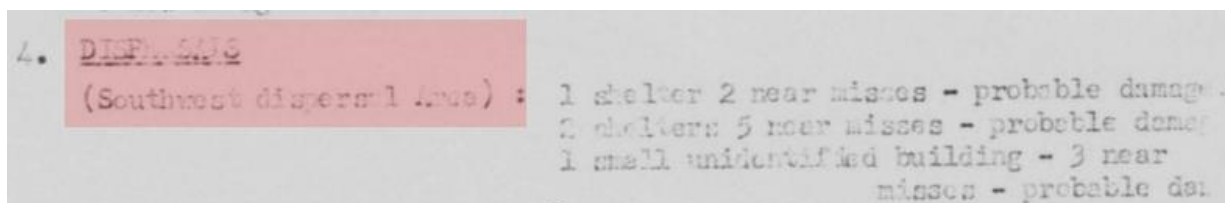


Figure 26 : extrait du rapport de bombardement du 4 juillet 1944. Source : AFHRA.

Ci-dessous, la traduction :

« Aire de dispersion sud-ouest : 1 abri et 2 évités de justesse – dommages probables ; 2 abris et 5 évités de justesse – dommages probables ; 1 petit bâtiment non identifié – 3 évités de justesse – dommages probables. »

L'emprise n'est donc pas concernée par le bombardement du 4 juillet 1944.

Le **12 juillet 1944**, l'aérodrome est à nouveau bombardé.

Ci-dessous, deux extraits de rapports issus des Archives nationales concernant ce bombardement.

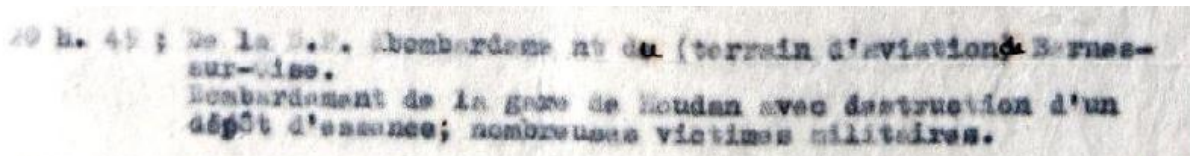


Figure 27 : extrait d'un rapport de bombardement du 12 juillet 1944. Source : Archives nationales.

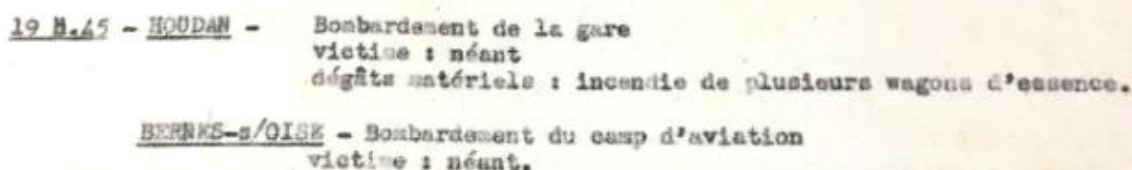


Figure 28 : : extrait d'un rapport de bombardement du 12 juillet 1944. Source : Archives nationales.

Malgré l'absence de précision quant à la localisation des impacts de ce bombardement, la Figure 29 suivante montre que le bombardement du 12 juillet 1944 n'a pas impacté l'emprise.

Ci-dessous, la comparaison entre un extrait de photographie aérienne du **15 juin 1944** et un extrait du **14 août 1944**. On constate que les stigmates de bombardements restent les mêmes. Or, puisqu'il s'agit des bombardements des **13 et 20 mai 1944**, on peut en déduire **qu'aucun autre bombardement n'a impacté l'emprise postérieurement au 20 mai 1944**.



Figure 29 : extraits de photographies aériennes du 15 juin et du 14 août 1944. Source : NCAP.

▪ La libération

Les Allemands abandonnent l'aérodrome le **28 août 1944**. A leur départ, il est probable qu'ils aient saboté les installations restantes sur les différentes zones de l'aérodrome, incluant l'emprise. Néanmoins, aucun document disponible ne l'atteste de manière certaine.

La commune de Beaumont-sur-Oise est libérée les 30 et 31 août 1944 par la 113th Cavalry Regiment « *Red Horse* » de l'armée américaine et la 2^e Division blindée française.

Aucun combat ne semble avoir eu lieu à la Libération dans le secteur de l'emprise selon les diverses sources consultées. Toutefois, il est probable que des destructions ait été réalisées volontairement par les Allemands avant leur départ (notamment de stockages de munitions).

Ci-dessous, le récapitulatif des bombardements dans le secteur de l'emprise, objet de la présente étude.

Date	Nation	Type de bombardement	Unité	Nombre type de projectile	Secteur impacté	Impact sur l'emprise
1943-09-09	USA	Aérien	Non renseigné	Non renseigné	Aérodrome et ville de Bernes-sur-Oise	Non
1944-03-20	?	Aérien	Non renseigné	Non renseigné	Aérodrome de Persan-Beaumont	Non
1944-04-10	USA	Aérien	Non renseigné	Non renseigné	Aérodrome de Persan-Beaumont. L'attaque est concentrée au sud-est de l'aire de dispersion est.	Non
1944-04-27	USA	Aérien	Non renseigné	Non renseigné	Aérodrome de Persan-Beaumont	Non
1944-05-11	USA	Aérien	Non renseigné	Non renseigné	Aérodrome de Persan-Beaumont	Non
1944-05-13	USA	Aérien	9^e Air Force, 38 B-26 Marauder du 394^e BG	431 bombes 250 livres GP depuis une altitude de 3600m environ	Aérodrome de Persan-Beaumont	Oui
1944-05-20	USA	Aérien	38 B26 Marauder du 386^e BG de la 9^e Air Force et 37 B26 Marauder du 391^e BG de la 9^e Air Force	298 bombes de 500 livres GP l'aérodrome depuis une altitude de 3600m 282 bombes de 500 livres GP depuis une altitude de 3600m	Aérodrome de Persan-Beaumont	Oui
1944-05-22	Canadien	Aérien	Non renseigné	Non renseigné	Aérodrome de Persan-Beaumont	Non
1944-05-24	USA	Aérien	Non renseigné	Non renseigné	Aérodrome de Persan-Beaumont	Non

Date	Nation	Type de bombardement	Unité	Nombre type de projectile	Secteur impacté	Impact sur l'emprise
1944-05-26	USA	Aérien	Non renseigné	Non renseigné	Aérodrome de Persan-Beaumont	Non
1944-06-02	USA	Aérien	Non renseigné	Non renseigné	Aérodrome de Persan-Beaumont	Non
1944-06-03	GB	Aérien	Non renseigné	Non renseigné	Impacts au sud-est et à l'extrémité ouest de l'aérodrome	Non
1944-06-11	USA	Aérien	Non renseigné	Non renseigné	Aérodrome de Persan-Beaumont	Non
1944-06-13	USA	Aérien	Non renseigné	Non renseigné	Aérodrome de Persan-Beaumont	Non
1944-07-04	USA	Aérien	Non renseigné	Non renseigné	Aérodrome de Persan-Beaumont	Non
1944-07-12	Non renseigné	Aérien	Non renseigné	Non renseigné	Aérodrome de Persan-Beaumont	Non

Tableau 2 : synthèse des bombardements

Conclusion partielle :

Durant la **Seconde Guerre Mondiale**, l'étude des faits a montré que l'emprise, située sur l'aire de dispersion nord de l'aérodrome, est relativement excentrée des secteurs ciblés par les bombardements alliés. Si la base aérienne de Beaumont-sur-Oise a subi au moins 16 bombardements entre 1943 et 1944, l'emprise n'est quant à elle concernée que par deux d'entre eux : les **13 et 20 mai 1944**. Le 13 mai, l'USAAF largue 431 bombes de 250 livres et le 20, ce sont 282 bombes de 500 livres qui sont larguées.

Comme le montrent les photographies aériennes, ces deux bombardements ont détruit quasiment la totalité des installations présentes sur l'aire de dispersion (hangars, bâtiments, abris...).

De plus, l'analyse des documents d'archives n'a pas permis d'établir avec certitude la présence ou l'absence de dépôt d'essence ou de munitions au niveau de la partie boisée de l'emprise (au nord de celle-ci), et bien que celle-ci ne semble pas présenter de stigmates suite aux bombardements, on ne peut exclure la présence de munitions dans cette zone. En effet, les photographies aériennes montrent trois allées d'accès à des zones légèrement déboisées au sud et à l'ouest du bois, ainsi qu'un accès par le nord. Ces éléments peuvent laisser supposer la présence de dépôts dans cette zone, et donc potentiellement de restes de munitions.

En définitive, les munitions potentiellement présentes sur l'emprise sont :

- **Des bombes américaines de 250 et 500 livres en référence aux bombardements des 13 et 20 mai 1944,**
- **Des projectiles d'artillerie notamment obus de 2cm, 3.7cm et 8.8cm et munitions de combat d'infanterie en lien avec les activités allemandes.**

5.4. Découverte de munitions

Nous avons établi une demande d'information au Centre de Déminage de Versailles (centre de déminage compétent dans le département du Val d'Oise) en date du 03 novembre 2022. Ce service nous a fait le retour suivant le 4 novembre :

« Concernant la seule commune de Bernes sur Oise, j'ai la trace de 2 ramassages, sans précision du lieu exact :

- 4/12/56 : 100 livres US

- 14/3/66 : 100 livres US

Plusieurs bombes plus grosses ont également été découvertes sur les communes limitrophes de Beaumont sur Oise, Persan, Champagne sur Oise et Bruyère sur Oise (début des années 2000, une 500 livres dans le cimetière...). »

L'emprise se situant à la fois dans le département du 95 et dans celui du 60, nous avons également établi une demande d'informations au Centre de Déminage de Crépy-Laon (centre de déminage compétent dans le département de l'Oise). A ce jour, le plan de charge de ce service ne lui a pas permis de nous faire un retour.

Le SIDPC 60 (Préfecture de l'Oise) sollicité le 3 novembre 2022 nous a fait la réponse suivante en date du 9 novembre :

« Concernant votre demande de renseignements sur d'éventuelles interventions des démineurs sur la commune de MORANGLES dans l'Oise : nous ne pouvons remonter au-delà de 2012. Il n'y a aucune trace de demande de déminage pour cette commune. ».

Le plan de charge du SIDPC 95 (Préfecture du Val-d'Oise), sollicité le 3 novembre 2022, n'a pas permis d'apporter de réponse à la demande d'informations.

Ci-dessous, un inventaire non exhaustif des munitions découvertes à proximité de l'emprise d'après les différentes sources consultées.

Date de découverte ou d'intervention	Type de munitions	Quantité	Localisation	Source
1956-12-04	Bombe américaine de 100 livres	1	Bernes-sur-Oise	CD Versailles
1966-03-14	Bombe américaine de 100 livres	1	Bernes-sur-Oise	CD Versailles

Tableau 3 : liste non exhaustive des découvertes de munitions dans le secteur de l'emprise, source : CD Versailles

5.5. Diagnostic de pollution pyrotechnique

En vue d'optimiser les études de conception, le représentant du maître d'ouvrage a fait conduire un diagnostic de pollution pyrotechnique au droit des parcelles « accessibles ».

Ce diagnostic pyrotechnique a été réalisé par la société GEOCARTA.

Les prises de mesures en termes d'acquisitions de données ont été réalisées du 31 octobre au 02 novembre 2022, le rapport de diagnostic a quant à lui été produit le 26 janvier 2023.

Ce rapport de diagnostic est présenté en annexe 8.

Les éléments de synthèse issu du diagnostic peuvent se résumer comme suit :

- 3 méthodologies ont été appliquées au diagnostic :
 - o Electromagnétique – EMP
 - o Magnétique – AMP
 - o Electrique – ARP.

Les principes de ces méthodes ont judicieusement été détaillés au rapport, puis en annexe 3, 4 et 5 du rapport de diagnostic.

Par ailleurs, notons favorablement que l'ensemble des données restituées sont géoréférencées.

Le prestataire GEOCARTA a pris de soin de mettre en évidence l'encombrement des parcelles par divers bâtiments et autres infrastructures, de même, il a mis en évidence l'encombrement des sous-sols, que ce soit par divers réseaux, ou autres remblais présents sur les emprises diagnostiquées.

En expliquant au rapport de diagnostic pyrotechnique la performance théorique des appareils de détection et les mesures ambiantes réalisées sur site, il prend soin d'expliquer que ce rapport de diagnostic, de bonne facture, ne peut en aucun cas être qualifié d'exhaustif.

Ci-dessous un extrait du rapport :

« Avant le pointage et l'analyse de cibles ponctuelles, nous nous intéressons aussi aux anomalies linéaires et surfaciques sur lesquelles le signal magnétique mesuré est saturé. Dans ce cas, il n'est pas possible de définir si des munitions sont présentes au droit de ces zones. Nous pouvons définir deux types de zones :

- *Zone perturbée : il s'agit de zones remaniées, en général par des travaux, réseaux, voiries... L'origine de la saturation magnétique a été identifiée et on ne peut pas déterminer s'il y a un risque pyrotechnique. Ici, l'origine de la perturbation est due à l'occupation humaine des lieux (historique ou actuelle). 26/01/2023 RAPPORT FINAL D'INTERPRETATION Cartographie géophysique de Bernes-sur-Oise (95) / Morangles (60) site AFPA page 30 / 42*
- *Zone saturée : il n'est pas possible de déterminer l'origine de la saturation magnétique, mais le contexte nous renseigne sur un risque pyrotechnique avéré. Ici, l'occupation des lieux est encore à l'origine de la saturation.*

Dans les deux cas, il n'est pas possible d'évaluer avec précision le risque pyrotechnique de ces zones.

*Au total, la carte du gradient **magnétique réalisée couvre une surface d'environ 13,7ha.***

*La surface des zones de saturation et perturbées **couvre environ 65% de la superficie totale cartographiée, soit environ 8,9ha.***

En conséquence des saturations et de l'encombrement de surface, le ciblage n'a pu être réalisé que sur une partie des terrains (Figure 16).

.....

La carte d'interprétation (Annexe 17) présente la localisation de ces cibles et leur volume estimé par notre algorithme d'inversion. Au total 1637 cibles ont été pointées sur 4,8 ha.

Le tableau en Annexe 18 précise les coordonnées de chacune des cibles issues de l'inversion, leur dimension caractéristique (volume et diamètre) et leur profondeur d'enfouissement issues de l'inversion, ainsi que la profondeur empirique selon la munition choisie. »

Ci-dessous, figure un extrait des données restituées sous la forme d'une synthèse.

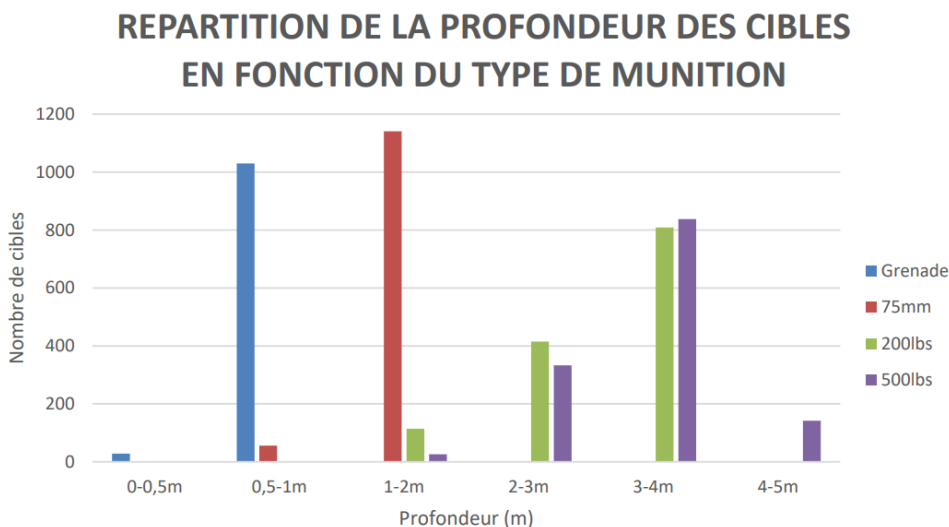


Figure 19 : Graphique de répartition de la profondeur des cibles en fonction de la munition considérée.

Figure 30 : extrait de synthèse de répartition spatiale des objets détectés en fonction de la présomption du chef de famille de munition supposé

Notons que la société GEOCARTA prend soin de préciser les éléments qui suivent :

« Cette analyse révèle une présence croissante des grosses munitions avec la profondeur jusqu'à 4m puis un risque faible en au-delà de 4m. De même dans les premiers 2m, les cibles seraient liées à des munitions de type obus de 75mm ou grenade défensive. »

Il s'agit donc d'une estimation de la répartition de chaque objet métallique en les associant de manière singulière, à chaque fois à un chef de famille de munition, donc à une taille d'objet.

GEOCARTA prend soin, concernant les parcelles « AFPA » (296 cibles détectées) de décliner les restitutions de données de la manière suivante :

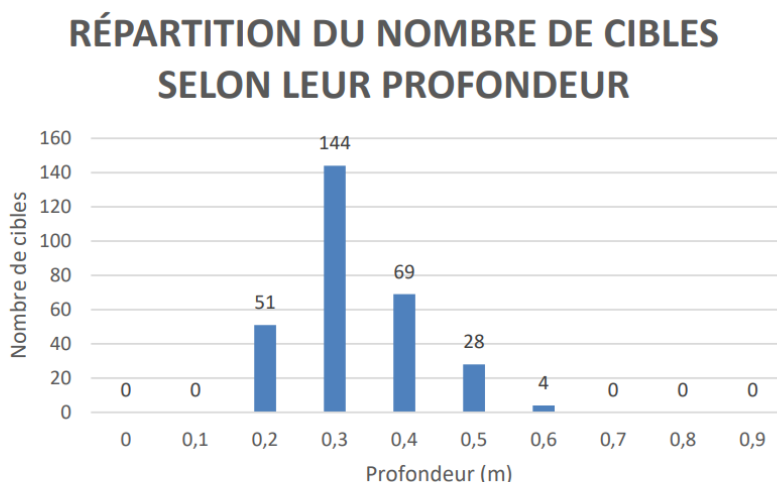


Figure 20 : Graphique de répartition des cibles en fonction de la profondeur calculée pour la partie AFPA.

Figure 31 : extrait de répartition du nombre de cibles selon leur profondeur – AFPA

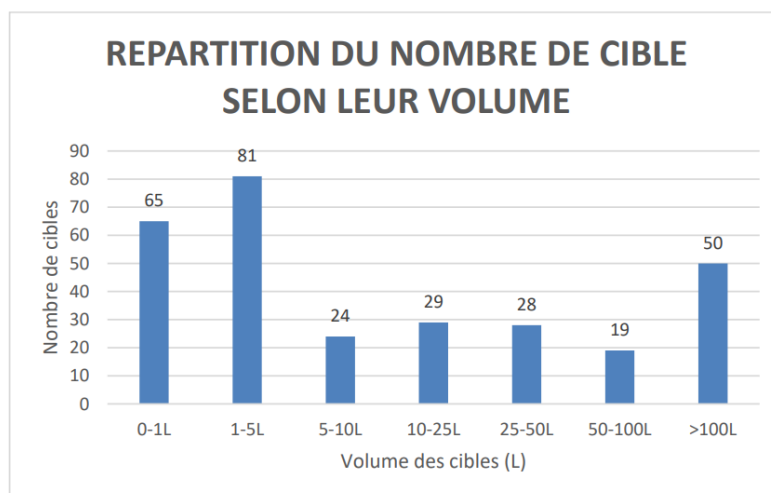


Figure 21 : Graphique de répartition des cibles en fonction de leur volume estimé pour la partie AFPA.

Figure 32 : extrait de répartition du nombre de cibles selon leur volume – AFPA

Enfin, s’agissant de ces deux derniers graphiques, GEOCARTA précise les éléments suivants :

« La répartition des volumes paraît assez homogène. Environ 20% des cibles ont un volume compris entre 0 et 1 litre et 25% entre 1 et 5 litres. Près de 1/4 des cibles ont un volume compris entre 5 et 50 Litres. Au-delà de 100 litres, ce qui représenterait 15% des cibles, ces anomalies pourraient correspondre à des zones de stockage ou à un regroupement de munitions en plus d’une munition. Nos instruments ne peuvent, dans ce cas, déterminer le risque pyrotechnique sous-jacent. »

En d’autres termes, GEOCARTA précise bien que malgré la qualité des soins apportés à l’analyse des mesures géophysiques, il faut bien comprendre que la quantité importante d’objets métalliques présents dans les premières couches du sous-sol ne permet pas de statuer sur l’absence d’objet plus profondément enfoui.

En résumé, ce rapport de diagnostic pyrotechnique est de très bonne facture, car bien que le nombre d’objets encore présents dans les sous-sols ne puisse pas être quantifié avec précision compte tenu des contraintes techniques et des limites technologiques, il prend soin de détailler le taux de saturation ambiant qui permettra de dimensionner une future campagne de dépollution adaptée aux besoins, en fonction de l’usage futur.

6. PHOTOGRAPHIES AERIENNES

Ci-dessous, un extrait de photographie aérienne du **9 septembre 1943**, prise durant le bombardement de l'aérodrome. Les hangars d'avions sont facilement identifiables. Au sud de l'emprise, on constate la présence d'une position défensive allemande (probablement en lien avec la flak). Excentrée par rapport au centre de l'aérodrome, la zone ne semble pas avoir été touchée lors de ce bombardement.

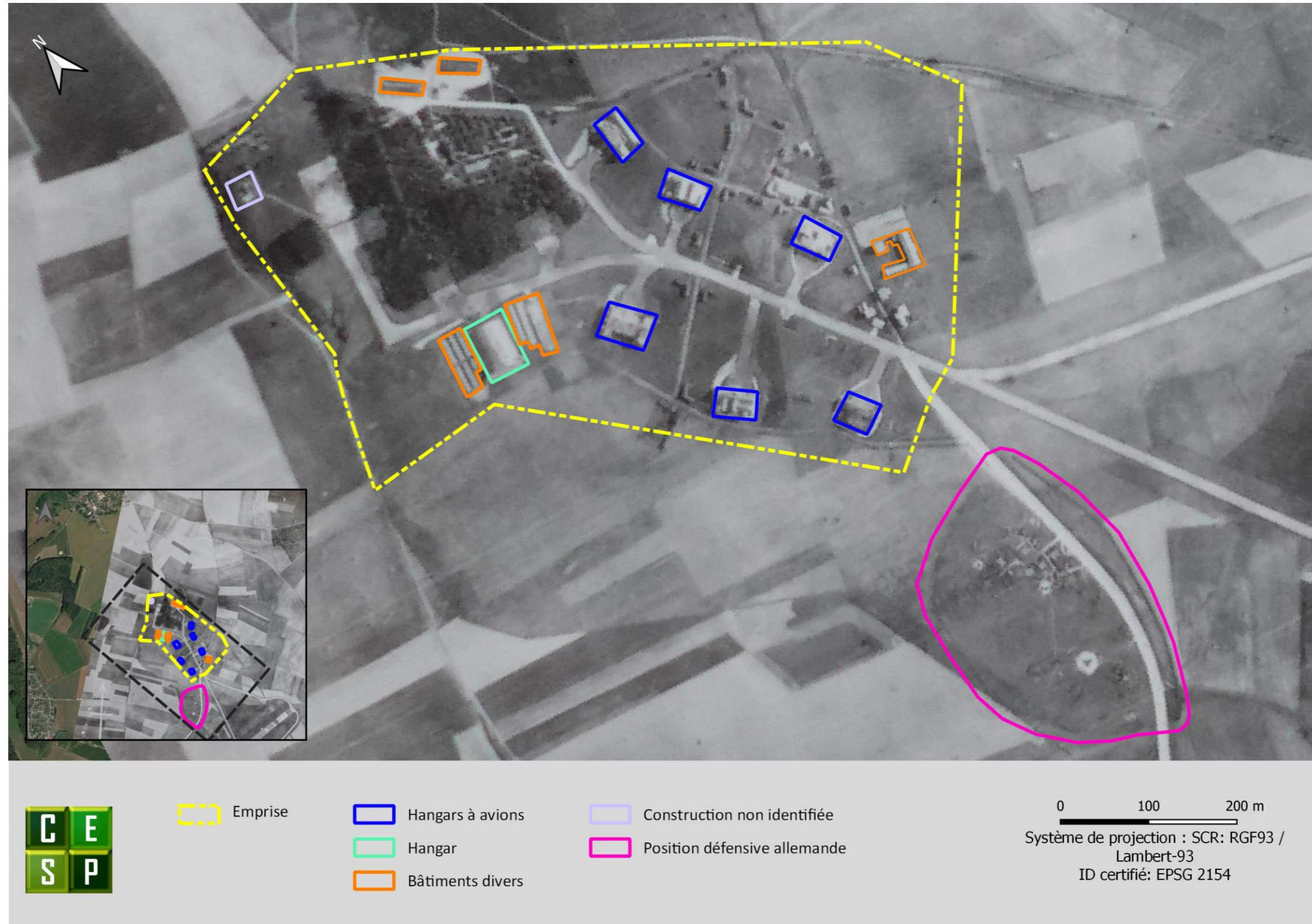


Figure 33 : extrait de photographie aérienne du 9 septembre 1943 durant le bombardement de l'aérodrome, source : archives anglaises KEW

Ci-dessous, un extrait de photographie aérienne du **18 avril 1944**. On constate peu d'évolution sur l'emprise, hormis la déconstruction d'un bâtiment ainsi que la construction de petits bâtiments pouvant s'apparenter à des abris (encadré noir), construits par trois et à intervalles réguliers. Au nord de l'emprise, de grands hangars semblent en cours de construction.

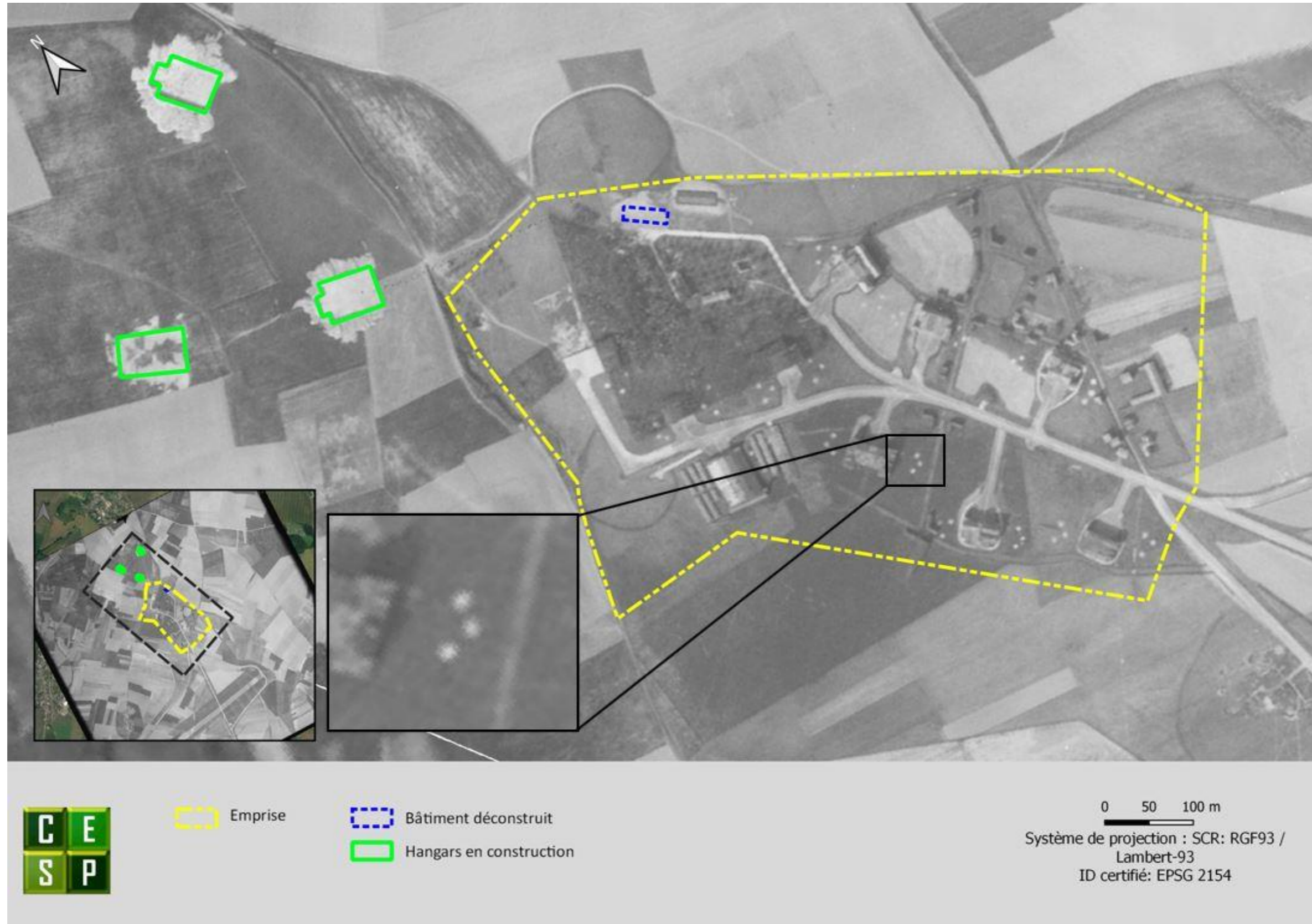


Figure 34 : extrait de photographie aérienne du 18 avril 1944, source : NCAP

Sur cet extrait de photographie aérienne du **15 juin 1944**, les stigmates des bombardements du mois de mai sont visibles. Les hangars sur l'emprise ont tous été détruits partiellement ou totalement, à l'exception du hangar le plus au nord qui semble avoir été épargné par les bombes. La partie boisée semble également intacte.

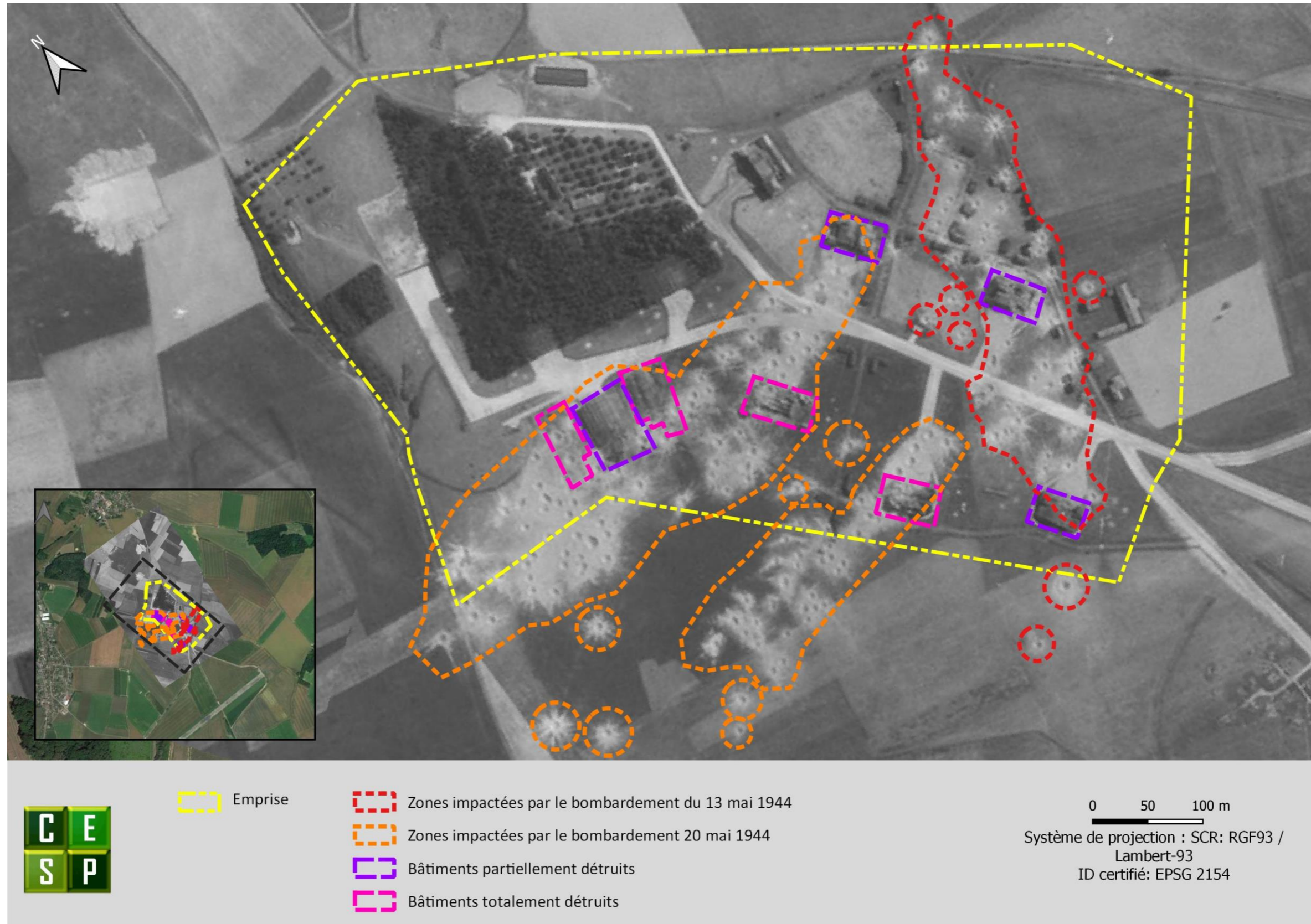


Figure 35 : extrait de photographie aérienne du 15 juin 1944 montrant les stigmates des bombardements de mai, source : NCAP

Ci-dessous, un extrait de photographie aérienne du **30 août 1947**. De nouveaux bâtiments sont construits au nord de l'emprise, au niveau de la partie boisée. Trois bâtiments sont également déconstruits. La présence d'avions aux anciens emplacements des hangars montre que l'aérodrome est à nouveau utilisé.



Figure 36 : extrait de photographie aérienne du 30 août 1947, source : IGN

Ci-dessous, un extrait de photographie aérienne du **22 janvier 1955**. Un certain nombre de nouveaux bâtiments sont construits sur l'emprise.



Figure 37 : extrait de photographie aérienne du 22 janvier 1955, source : IGN

Ci-dessous, un extrait de photographie aérienne du **25 mai 1961**. Des bâtiments supplémentaires sont construits, ainsi qu'un stade.

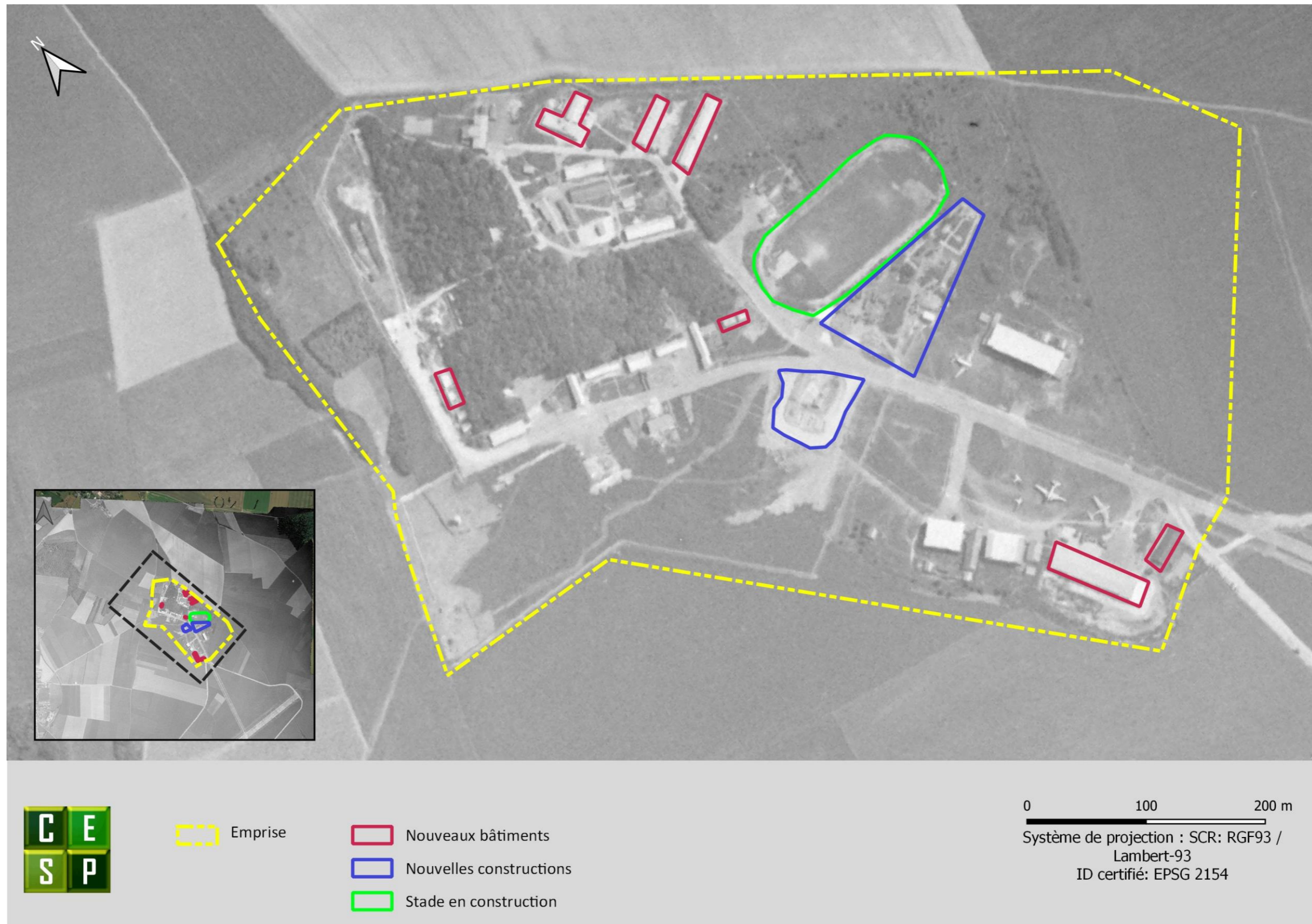


Figure 38 : extrait de photographie aérienne du 25 mai 1961, source : IGN

Ci-dessous, un extrait de photographie aérienne du **27 février 1968**. Des bâtiments et installations supplémentaires sont construits. Trois bâtiments sont déconstruits. Pour rappel, la base aérienne a été définitivement fermée fin octobre 1967, soit quatre mois auparavant.

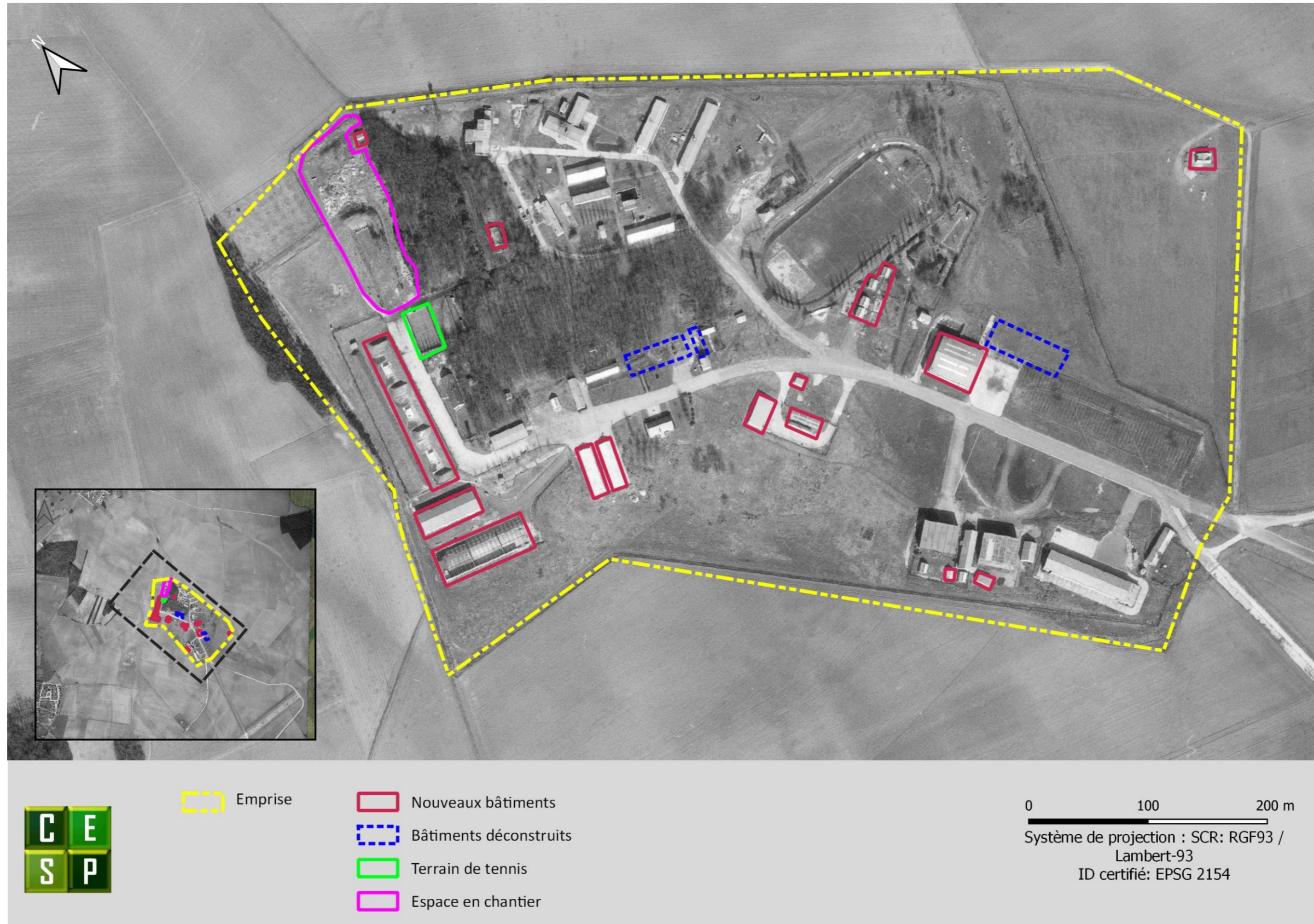


Figure 39 : extrait de photographie aérienne du 27 février 1968, source : IGN

Ci-dessous, un extrait de photographie aérienne du **28 août 1978**. La quasi-totalité des anciens bâtiments ont été déconstruits. De nouveaux bâtiments sont construits sur la partie ouest de l'emprise.

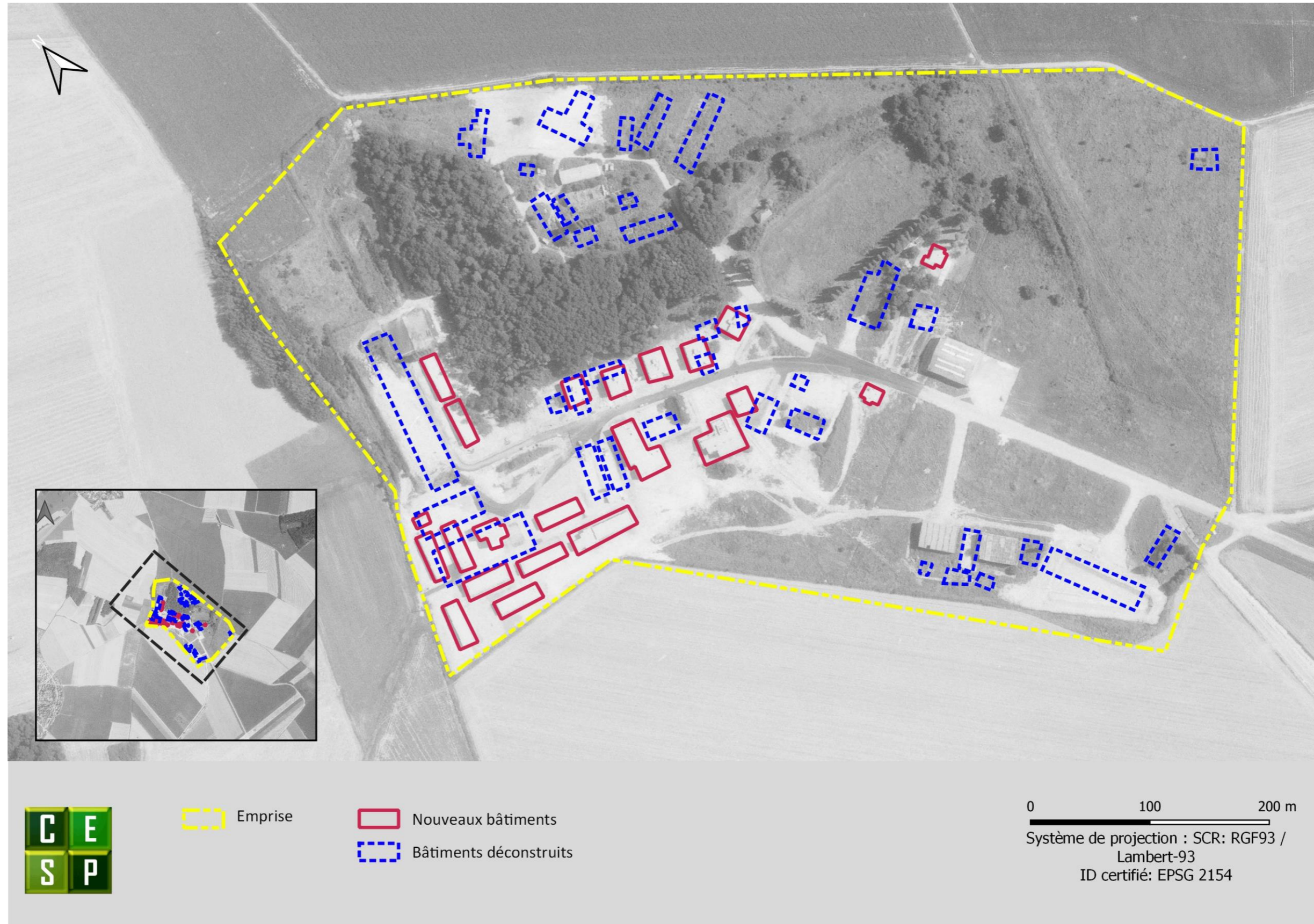


Figure 40 : extrait de photographie aérienne du 28 août 1978, source : IGN

Ci-dessous, un extrait de photographie aérienne du 5 juin 1996. On constate une évolution assez faible par rapport à 1978, si ce n'est la construction de trois nouveaux petits bâtiments et la déconstruction, au sud de l'emprise, de deux bâtiments datant de 1955.



Figure 41 : extrait de photographie aérienne du 5 juin 1996, source : IGN

Ci-dessous, un extrait de photographie aérienne du **4 juillet 2010**. De nouveaux espaces sont aménagés sur la partie sud de l'emprise : des bâtiments sont construits, ainsi que des espaces « en chantier » probablement destinés à la formation. En effet, la zone est devenue un centre de l'AFPA (Agence nationale de formation professionnelle des adultes).

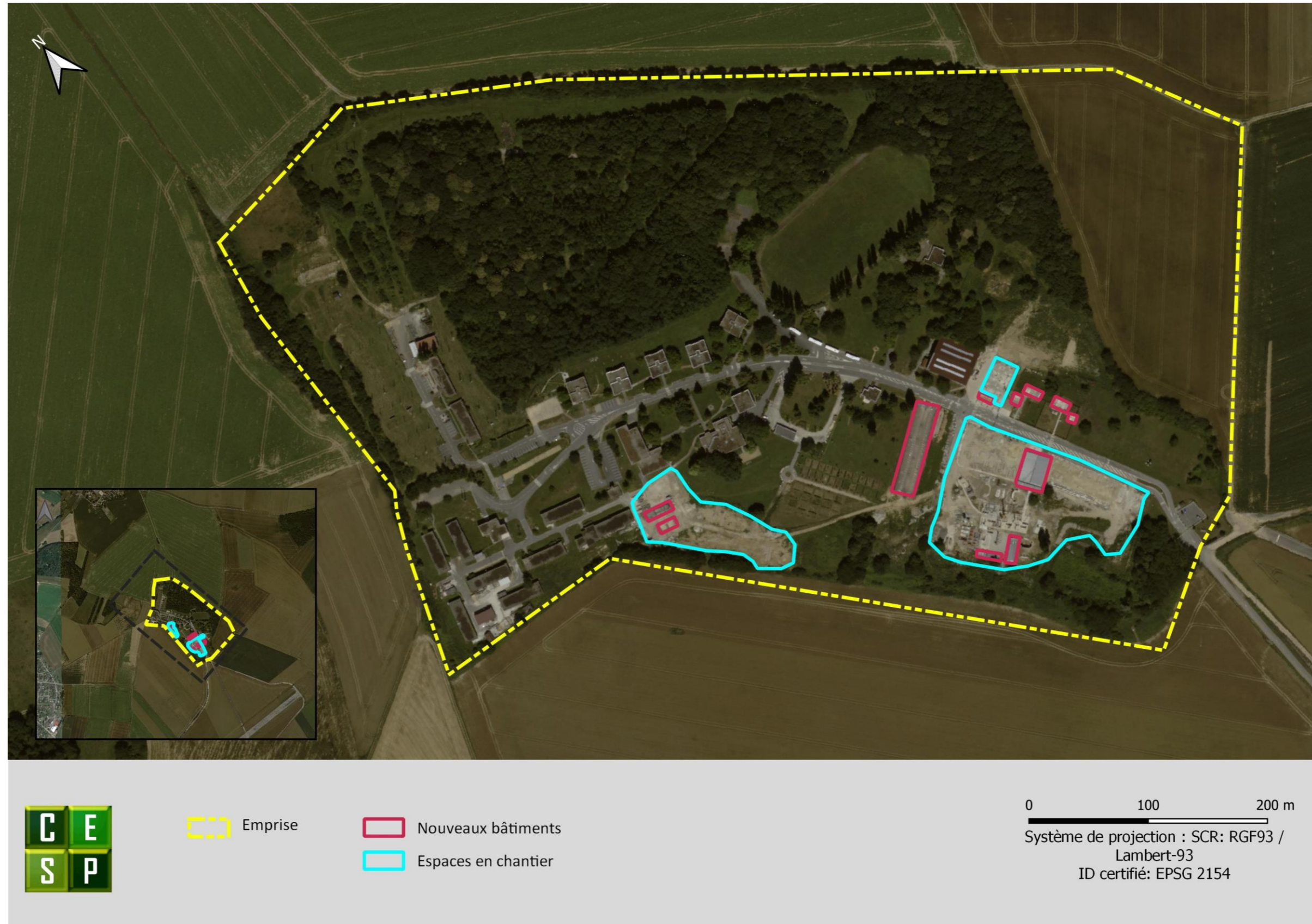


Figure 42 : extrait de photographie aérienne du 4 juillet 2010, source : IGN

Ci-dessous, un extrait de photographie aérienne de 2022. L'attention est portée sur la partie Est de l'emprise, seul endroit où de nouveaux aménagements sont présents.



Figure 43 : extrait de photographie aérienne de 2022, source : Google Satellite

Ci-dessous, le comparatif d'un extrait de photographie aérienne du **14 août 1944** et d'un extrait de **2022**. L'espace sur l'emprise a été largement réaménagé depuis la Seconde Guerre Mondiale.



Figure 44 : comparatif d'un extrait de photographie aérienne du 14 août 1944 et d'un extrait de 2022, sources : archives anglaises KEW/Google Satellite

Ci-dessous, une carte de synthèse montrant l'évolution du bâti sur l'emprise entre 1947 et aujourd'hui. On constate de nombreux aménagements, avec beaucoup de constructions et déconstructions au fil des années. Néanmoins, sans connaître la profondeur des fondations des bâtiments, on ne peut exclure la présence de munitions dans le sol encore actuellement. De plus, certaines parties de l'emprise n'ont à priori jamais été aménagées (la partie ouest et nord-ouest du bois, ou encore la partie sud-est de l'emprise).

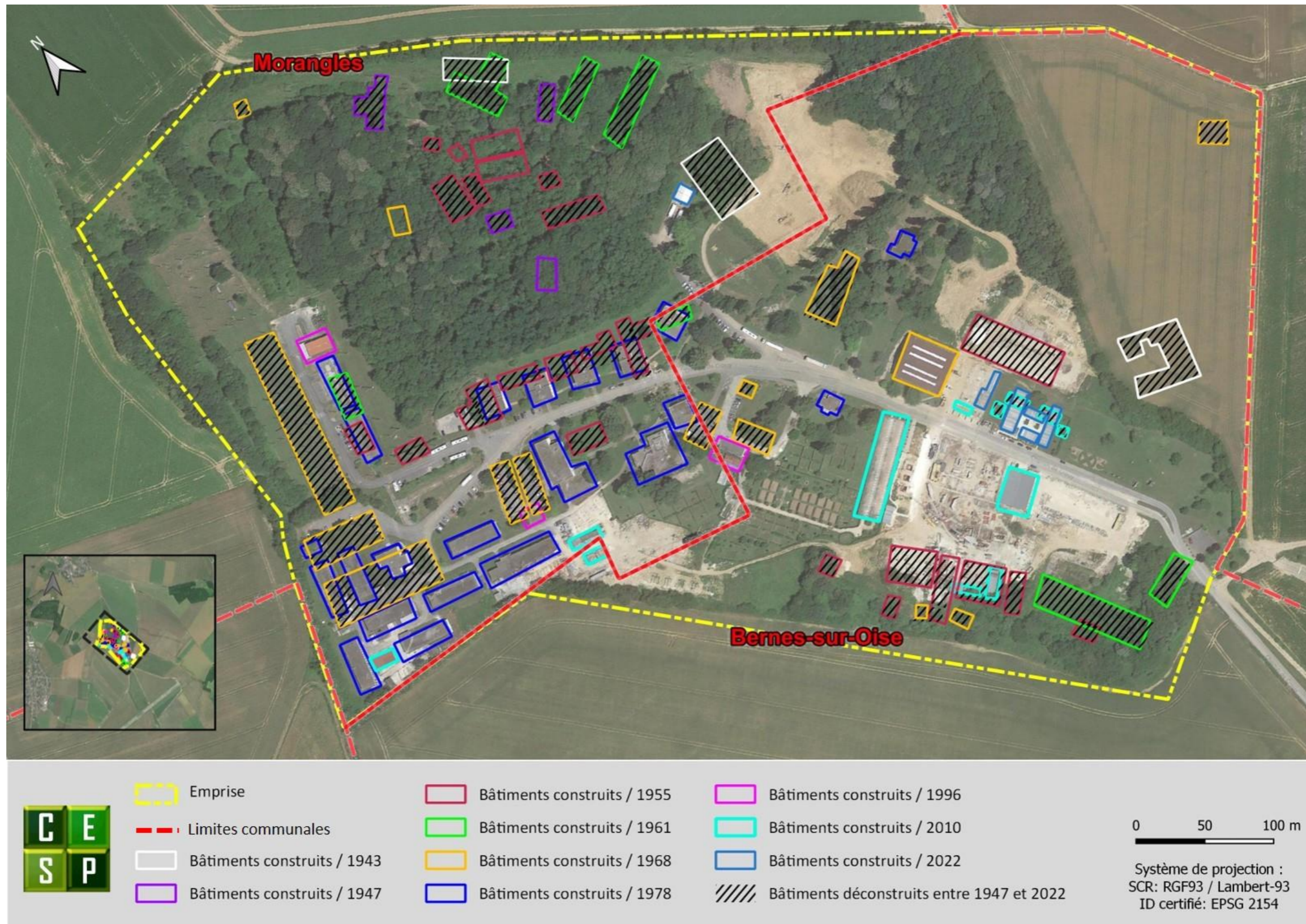


Figure 45 : carte de synthèse de l'évolution du bâti sur l'emprise. Source : montage CESP sur fond Google Satellite.

7. SYNTHESES - RECOMMANDATIONS ET CONCLUSION

Les évènements qui ont eu lieu lors de la guerre franco-prussienne et de la Première Guerre mondiale ne sont pas susceptibles d'avoir induit de pollution pyrotechnique sur l'emprise objet de la présente étude.

Durant la **Seconde Guerre Mondiale**, l'étude des faits a montré que l'emprise, située sur l'aire de dispersion nord de l'aérodrome, est relativement excentrée des secteurs ciblés par les bombardements alliés. Si la base aérienne de Beaumont-sur-Oise a subi au moins 16 bombardements entre 1943 et 1944, l'emprise n'est quant à elle concernée que par deux d'entre eux : les **13 et 20 mai 1944**. Le 13 mai, l'USAAF largue 431 bombes de 250 livres et le 20, ce sont 282 bombes de 500 livres qui sont larguées.

Comme le montrent les photographies aériennes, ces deux bombardements ont détruit quasiment la totalité des installations présentes sur l'aire de dispersion (hangars, bâtiments, abris...).

De plus, l'analyse des documents d'archives n'a pas permis d'établir avec certitude la présence ou l'absence de dépôt d'essence ou de munitions au niveau de la partie boisée de l'emprise (au nord de celle-ci), et bien que celle-ci ne semble pas présenter de stigmates suite aux bombardements, on ne peut exclure la présence de munitions dans cette zone. En effet, les photographies aériennes montrent trois allées d'accès à des zones légèrement déboisées au sud et à l'ouest du bois, ainsi qu'un accès par le nord. Ces éléments peuvent laisser supposer la présence de dépôts dans cette zone, et donc potentiellement de restes de munitions.

En définitive, les munitions potentiellement présentes sur l'emprise sont :

- **Des bombes américaines de 250 et 500 livres en référence aux bombardements des 13 et 20 mai 1944,**
- **Des projectiles d'artillerie notamment obus de 2cm, 3.7cm et 8.8cm et munitions de combat d'infanterie en lien avec les activités allemandes.**

7.1. Synthèse des faits et des activités susceptibles d'avoir induit une pollution pyrotechnique

Faits	Munitions	Types	Nationalité	Quantité
Combats terrestres	Non concerné	Néant	Néant	Néant
Bombardement 2 ^{ème} GM	Bombes d'aviation	500lbs 250lbs	US	Indéfinie
Stockage	Munitions pour la Flak potentiellement stockées sur l'emprise	Obus 8.8cm 3.7cm 2cm	ALL	Indéfinie
Champ de tir	Non concerné	Néant	Néant	Néant
Occupation	Munitions potentiellement stockées sur l'emprise et à ses abords et dispersées à l'occasion des bombardements ou à l'occasion du possible sabotage des installations par les Allemands à la Libération	Obus 8.8cm 3.7cm 2cm Grenades	ALL	Indéfinie
	Munitions potentiellement détruites en fourneaux	Obus 8.8cm 3.7cm 2cm Grenades Bombes d'aviation	ALL GB	
Autre activité depuis la libération	Néant	Néant	Néant	Néant

Tableau 4 : synthèse des faits et activités susceptibles d'avoir induit une pollution pyrotechnique

7.2. Cartographie de synthèse

Ci-dessous, la cartographie de synthèse de l'emprise. Celle-ci met en évidence le fait qu'une grande partie de l'emprise peut être concernée par la présence de potentielles bombes d'aviation. De plus, rappelons que la partie boisée du nord de l'emprise est susceptible d'avoir abrité des stockages de munitions, bien que rien de spécifique ne soit visible sur les photographies aériennes de l'époque du fait du couvert forestier.

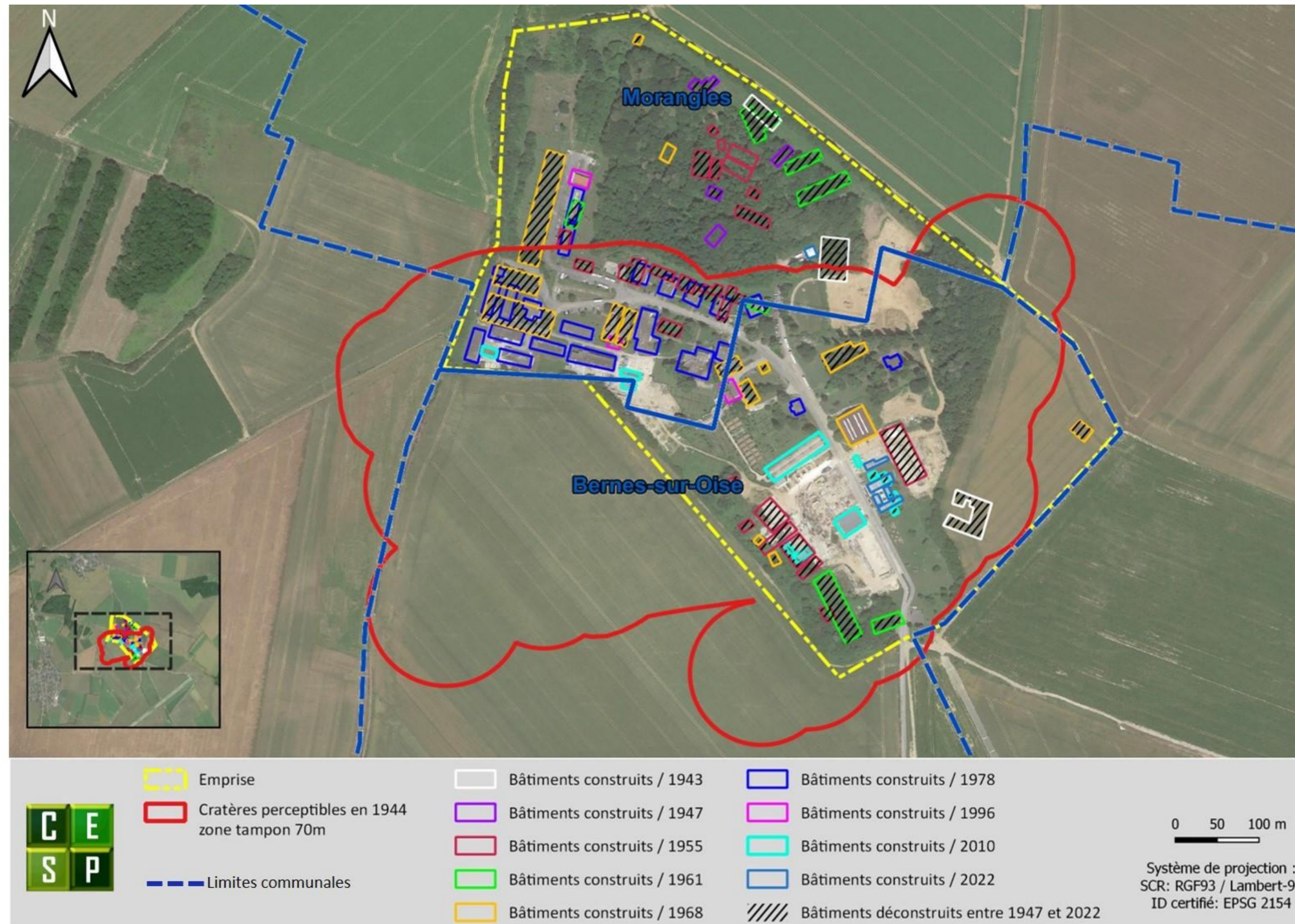


Figure 46 : cartographie de synthèse. Source : montage CESP sur fond Google Satellite.

7.3. Rappel des chefs de famille de munition susceptibles d'être découverts

Au sens de l'annexe 1 de l'arrêté du 12 septembre 2011 (Cf. Annexe 1), les chefs de famille de munition retenus sont donc :

Type de munition	Chef de famille retenu Cf. arrêté du 12 septembre 2011
Obus de petit calibre (2cm et 3,7cm) Grenade à main	Grenade défensive - 60g éq. TNT
Obus de 8,8cm	Obus de 75mm - 0.750 kg éq. TNT
Bombe d'aviation de 500livres – 250kg Bombes d'aviation de 250livres – 125kg	Bombe de 250 kg - 110 kg éq. TNT

Tableau 5 : rappel des chefs de famille de munition susceptibles d'être découverts

7.4. Rayons de danger afférents aux munitions

Les zones d'effet présentées, ci-dessous, sont placées en référence aux dispositions de l'arrêté du 12 septembre 2011, fixant les règles de détermination des distances d'isolement relatives aux chantiers de dépollution pyrotechnique.

Bombe de 250kg (500 Livres)					
Distance en mètres	Z1	Z2	Z3	Z4	Zlp
En terrain nu	30	80	160	270	1000
Avec un écran de protection H/L 1	18	35	50	180	900
Avec un écran de protection H/L 2	10	30	40	130	650
Avec un écran de protection H/L 3	10	30	40	90	450

Tableau 6 : zone d'effet bombe de 250kg

Bombe de 125kg (250 Livres)					
Distance en mètres	Z1	Z2	Z3	Z4	Zlp
En terrain nu	25	50	100	170	850
Avec un écran de protection H/L 1	15	30	40	160	800
Avec un écran de protection H/L 2	10	30	40	100	550
Avec un écran de protection H/L 3	10	30	40	90	400

Tableau 7 : zone d'effet bombe de 125kg

Obus d'artillerie de 75mm					
Distance en mètres	Z1	Z2	Z3	Z4	Zlp
En terrain nu	10	30	50	70	520
Avec un écran de protection H/L 1	10	20	25	70	400
Avec un écran de protection H/L 2	10	20	25	60	280
Avec un écran de protection H/L 3	10	20	25	40	200

Tableau 8 : zone d'effet obus de 75mm

Grenade					
Distance en mètres	Z1	Z2	Z3	Z4	Zlp
En terrain nu	10	20	25	60	120
Avec un écran de protection H/L 1	10	20	25	60	100
Avec un écran de protection H/L 2	10	20	25	30	50
Avec un écran de protection H/L 3	10	20	25	30	50

Tableau 9 : zone d'effet grenade

7.5. Examen visuel du site

De nos jours, considérant les nombreux travaux d'aménagement sur l'emprise depuis 1945, aucun examen visuel ne permettrait de déceler une éventuelle pollution pyrotechnique.

7.6. Profondeur de découverte potentielle de munition

SYNTHESE DES MUNITIONS SUSCEPTIBLES D'ETRE TROUVEES	Bombe de 500livres- 250 kg (110 kg éq. TNT)	Bombe de 250livres – 125kg (45 kg éq. TNT)	Grenade et divers projectiles d'artillerie 75mm (0.750 kg éq. TNT) Zone d'enfouissement et, ou de destruction de munition en fourneau	Projectile d'artillerie et autres munitions dispersées par les bombardements et opérations de destruction des points de stockage
Profondeur moyenne des pollutions	Jusqu'à 7 mètres	Jusqu'à 5 mètres	Jusqu'à 2 mètres	Jusqu'à 0.80 mètres

Tableau 10 : profondeur de découverte potentielle de munitions

7.7. Généralités et capacité de pénétration des bombes d'aviation

S'agissant plus particulièrement des bombes non explosées durant la Seconde Guerre mondiale, il est important de signaler qu'une première étude britannique estime à 10% le nombre de bombes larguées, non explosées.

Ce pourcentage est évidemment aléatoire en ce qui concerne les différents modèles de munitions. Certains critères liés au non fonctionnement de la munition comme l'altitude de largage, la nature du sol (alluvionnaire, rocaillieux, etc.), doivent être pris en considération.

Lorsqu'une bombe d'aviation ne fonctionne pas à l'impact, elle vient généralement se ficher dans le sol à plusieurs mètres de profondeur.

Cette profondeur dépend généralement :

- Du poids de la munition,
- De son altitude de largage (notion d'inertie et d'énergie mécanique),
- Et bien évidemment de la nature du terrain (plus ou moins dur).

Une bombe arrive généralement sur un plan « incliné », il n'est donc pas rare de retrouver ce type de projectiles sous une construction qui n'aurait pas forcément été détruite à l'occasion du bombardement.

Ci-dessous figure un schéma mettant en évidence à titre d'exemple les principes d'enfouissement de bombes non explosées.

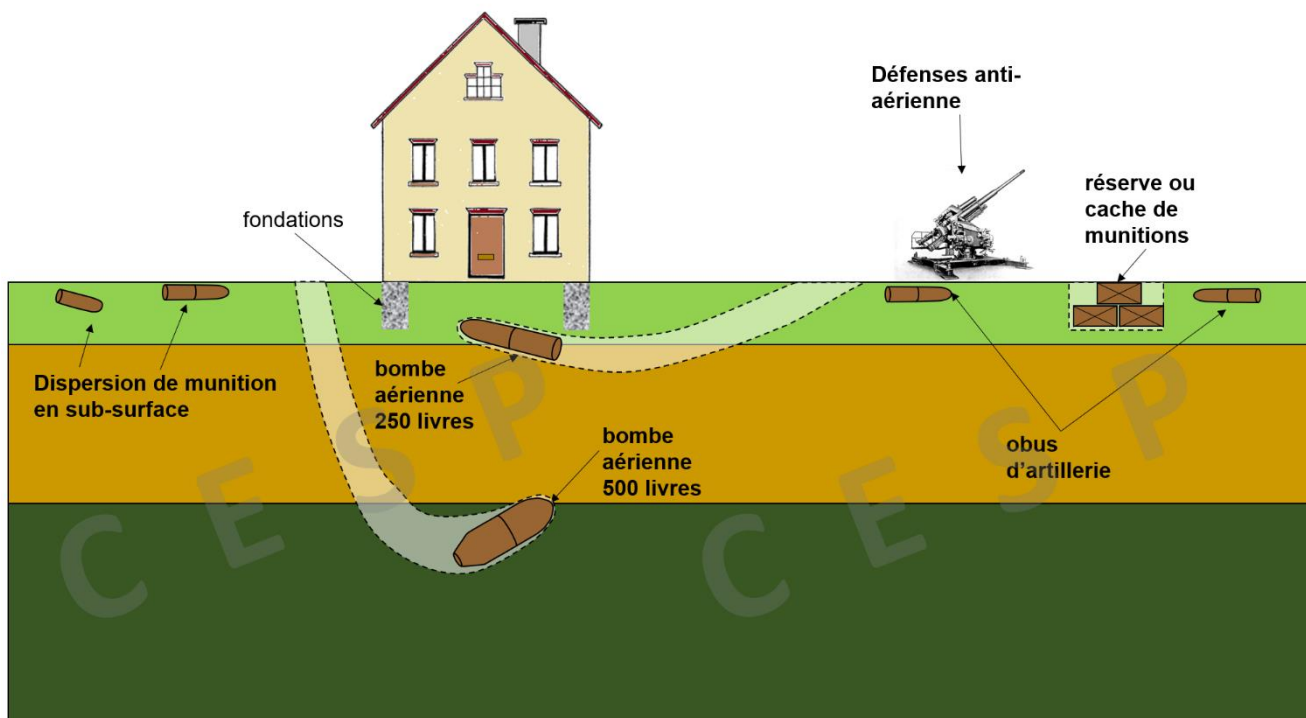


Figure 47 : schéma de principe des bombes non explosées, source : Montage CESP

Une seconde étude britannique, datée de 1942, estime que la répartition des profondeurs de pénétration des bombes non explosées est la suivante :

- 40%, de 0 à 4,5m
- 40%, de 4,5m à 6,0m
- 15%, de 6 à 7.5m
- 4% de 7,0 à 9,0m
- 1% au-delà de 9m.

Enfin et s'agissant plus particulièrement des profondeurs moyennes de pénétration des bombes, selon la nature des sols, ces dernières sont estimées, selon la même étude (la seconde), de la manière suivante :

- 2,50m dans les sols de roche dure,
- 4,5m à 6,0m dans des sols constitués de craie
- 7,50m dans les sols constitués d'argiles humides.

Ci-après, à titre d'exemple, des extraits représentatifs de bombes susceptibles d'être présentes dans les sous-sols des emprises :

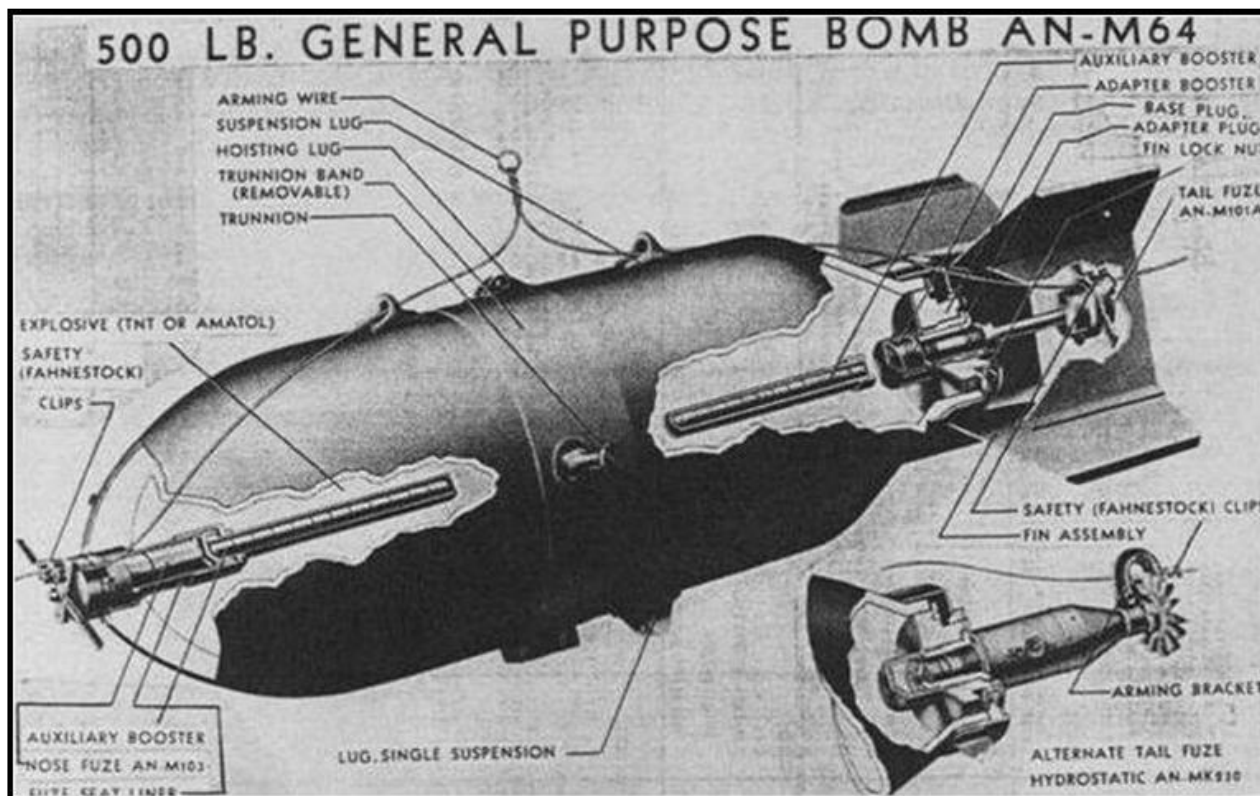



Figure 48 : schéma de principe d'une bombe de 500 Lbs GP US, source : ouverte




Figure 49 : photo d'une bombe de 500 Lbs GP US, source : ouverte

7.8. Appréciation du niveau de risque de découverte de munition

L'échelle du niveau de risque de découverte de munition retenue pour ce projet est définie de la manière suivante :


 **Risque de découverte négligeable** : ce niveau de risque est retenu dès lors que les rapports d'activités, et, ou les faits de guerre ont démontré **l'absence de combat ou de bombardement**. Dans ce cas, bien qu'il ne soit pas forcément possible d'attester avec certitude de l'absence de risque de découverte de munition à 100%, dans les sous-sols, il est possible de statuer sur le fait que toute découverte de munition relèverait d'un cas fortuit, compte tenu des éléments convergeant de l'étude historique.

Dans ce cas, aucune prescription particulière n'est retenue en termes de risque pyrotechnique.

 **Risque de découverte faible** : ce niveau de risque est retenu dès lors que les rapports d'activités, et, ou les faits de guerre ont démontré l'absence de combat ou de tir (bombardement) **intensif**.


Dans ce cas, bien que le risque de découverte de munition soit faible, il convient de l'appréhender en vue d'établir des prescriptions techniques au regard de la sécurité des travailleurs et des tiers sans pour autant recourir à d'éventuelles opérations de dépollution pyrotechnique.

En outre, il conviendra à minima de sécuriser les éventuelles opérations intrusives « aveugle » qui pourraient conduire à un risque d'accident avant même que ne soit découverte ladite munition (exemple de forage, de CMC, de carottage, etc., en fonction du type de munition).

 **Risque de découverte modéré** : ce niveau de risque est retenu dès lors que les activités, et, ou les faits de guerre ont démontré la présence de combat ou de tir (bombardement) intensif, sur des parcelles ayant néanmoins fait l'objet de travaux d'infrastructures, depuis la période de l'histoire concernée.

Dans ce cas, le risque de découverte de munition est probable.

Il convient donc d'appréhender ce risque de découverte au travers d'opérations de sécurisation pyrotechnique, de diagnostics pyrotechniques surfaciques, de diagnostics pyrotechniques intrusifs. Le cas échéant, d'éventuelles opérations de mise au jour d'objets détectés (dépollution pyrotechnique).

 **Risque de découverte élevé** : ce niveau de risque est retenu dès lors que les rapports d'activités, et, ou les faits de guerre ont démontré la présence de combat ou de tir (bombardement) intensif, sur des parcelles n'ayant jamais fait l'objet de quelques travaux de construction que ce soit depuis la période de l'histoire ayant été à l'origine de cette pollution pyrotechnique résiduelle.

Dans ce cas, le risque de découverte de munition est important, au point d'engager toutes les investigations possibles en termes de recherches et de neutralisation des engins de guerre, avant de débiter quelques travaux d'infrastructure que ce soit.

7.9. Synthèse cartographique du risque de découverte de munition

La localisation présumée de la pollution pyrotechnique résiduelle est représentée ci-dessous, au travers d'une carte synthétisant le niveau de risque de découverte de munition sur l'emprise. La totalité de l'emprise présente un risque de découverte de munition faible (secteurs ayant fait l'objets d'aménagement) à modéré (secteurs n'ayant jamais fait l'objet d'aménagements majeurs). Notons que le secteur nord ne présente pas de stigmates de bombardement sur les diverses photographies aériennes de 1944 : seule une présomption particulière en termes de projectiles d'artillerie y est retenue, en lien avec les activités allemandes.

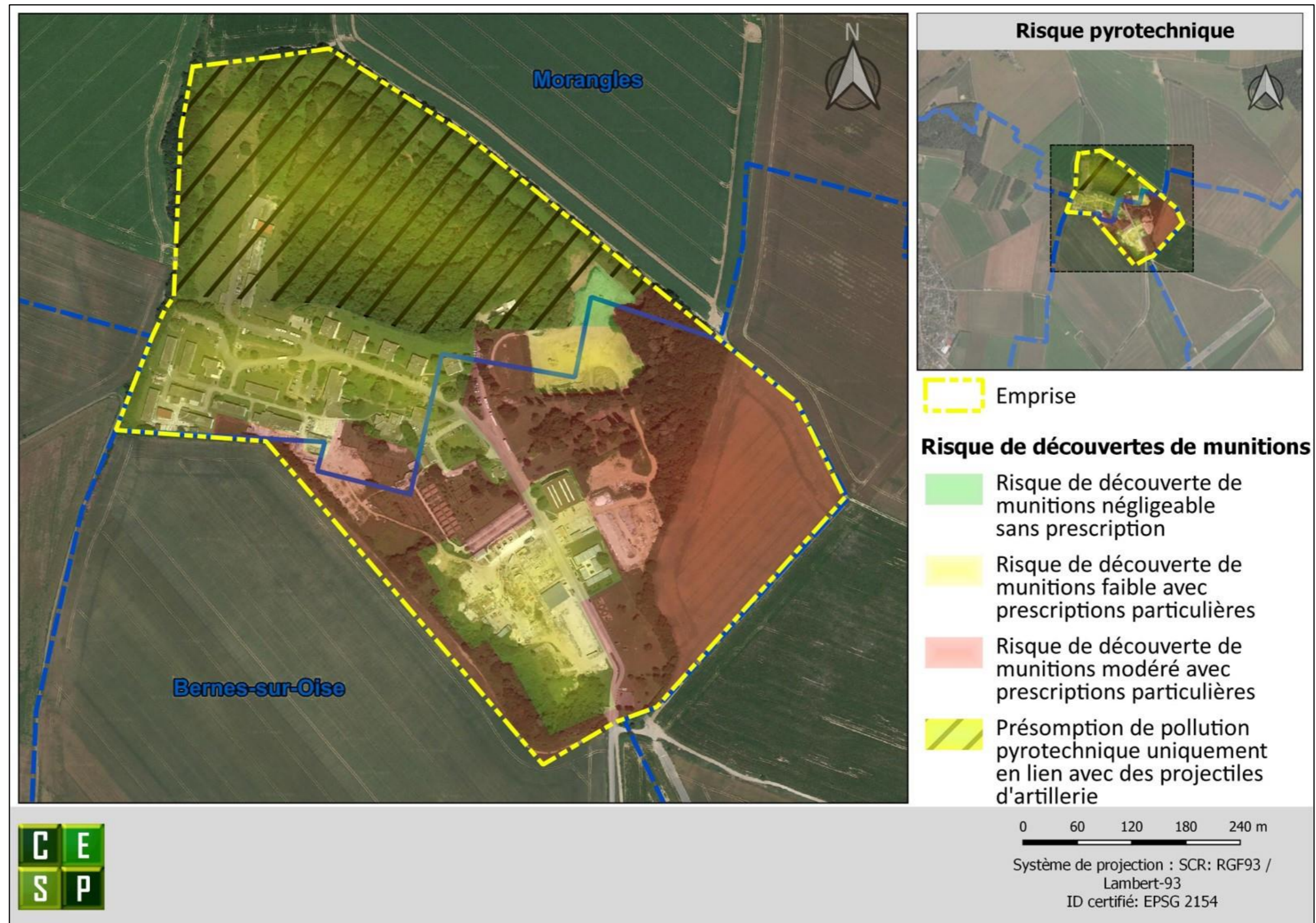


Figure 50 : sensibilité du risque pyrotechnique, source : montage CESP sur fond google satellite

7.10. Recommandations

En premier lieu, et pour la bonne compréhension de tous, il convient de rappeler que les cratères perceptibles sur les diverses photographies aériennes ne sont que le reflet des bombes ayant fonctionné à l'impact. A ce titre, il est rappelé que la gestion des risques pyrotechniques doit intégrer la potentialité de retrouver des bombes non explosées au droit des futurs travaux.

Les recommandations qui suivent sont établies d'une part en ce qui concerne la typologie d'opérations (terrassment ou opérations intrusives aveugles) et d'autre part en fonction du niveau de risque de découverte de munition (répartition géographique).

Durant la phase conception, et avant que ne soit élaborée cette étude historique de pollution pyrotechnique, il a été décidé de conduire un diagnostic pyrotechnique de manière à estimer la quantification d'éventuels objets douteux encore présents au droit des futurs ouvrages. Pour autant, il convient de préciser qu'une fraction importante des emprises a partiellement été remaniée. Il s'agit principalement des secteurs présentant un risque faible de découverte de munition (figure 47, page 59). Ces secteurs ont connu d'une part une phase de comblement des cratères, d'autres part, divers épisodes de construction et de déconstruction de bâtiments et de voirie (figure 43, page 52).

Ainsi, il convient de préciser que les précédents usages en exploitation et la nature des remblais ferromagnétiques susceptibles d'être présents, associés aux divers retours d'expériences tendent à démontrer que les résultats d'un diagnostic pyrotechnique surfacique ne permettront pas de discerner et d'identifier les éventuelles munitions encore présentes dans le sous-sol de l'emprise. En d'autres termes, les cartographies feront apparaître un ensemble de zones saturées, au point qu'il ne sera pas possible de discerner quelque objet particulier que ce soit.

Notons que dans le cas présent, seul le secteur Est, représentant un secteur agricole devraient permettre de bénéficier de résultat pour le moins cohérent.

A ce stade, les recommandations sont établies comme suit :

Recommandations aux opérations intrusives aveugles :

Pour l'ensemble des secteurs, il est recommandé de dissocier le risque de découverte de bombe ou d'obus non explosée dans le cadre de travaux de terrassment, par rapport à celui que pourrait représenter l'explosion accidentelle d'une bombe ou d'un obus, induite par des intrusions et agressions « aveugles » tels que des forages, carottages, réalisations de pieux, etc.

En conséquence de quoi, nous recommandons qu'il soit intégré l'obligation de procéder à **la sécurisation pyrotechnique de toutes les opérations de nature intrusive « aveugle »**, telles que les missions géotechniques, réalisations de pieux, battages de palplanches, traitement de sols (malaxage), pose de réseaux au moyen de trancheuse, réalisations de CMC (Colonnes à Module Contrôlé), etc. En d'autres termes, il conviendra de s'assurer de l'absence de risque pyrotechnique potentiel au droit des points de forages et/ou de carottages, de battage de palplanche, etc.

De même, les fonds de forme terrassés gagneront à faire l'objet d'une auscultation avant qu'il n'y soit réalisé des compactages vibrants.




Recommandations aux opérations de terrassement :

Il convient de préciser que les surfaces concernées par divers aménagements et autres constructions depuis la fin de la Seconde Guerre mondiale qui sont perceptibles en figure 43, de la page 52 ne présentent pas de présomption de pollution pyrotechnique jusqu'aux fonds de formes atteints à l'occasion des travaux de construction et d'aménagement concerné.

D'un point de vue particulier, s'agissant des surfaces et des profondeurs présentant une présomption de pollution pyrotechnique, il est idéalement recommandé au préalable des travaux de construction et d'aménagement de conduire un ensemble d'opérations de dépollution pyrotechnique, de manière à éradiquer le risque de découverte de munition.

Une autre alternative pourrait consister à ne pas conduire d'opération préalable de dépollution pyrotechnique en se limitant à informer les entreprises de la potentialité de ce risque de découverte de munition, en précisant la conduite à tenir en cas de découverte. Notons que cette hypothèse exécutoire induirait des risques projet et des aléas non maîtrisés, dont les coûts pourraient être plus élevés que ceux d'une dépollution préalable.

D'un point de vue général, en supplément des actions de sécurisations des opérations intrusives aveugles précédemment évoqués, il sera donc recommandé de conduire les actions de sécurisation en fonction des particularités de chacun des secteurs :

Niveau de risque de découverte par secteur	Recommandation en matière de gestion des risques pyrotechniques en lien avec des terrassements
	<p>Le risque de pollution par des munitions affleurantes le secteur boisé ne peut pas être écarté sur la plus grande fraction principale boisée en partie « centrale nord ».</p> <p>En effet, il n'est pas possible d'y présumer d'une éventuelle dépollution de surface en période d'après-guerre, alors même qu'il est certain que des munitions y aient été dispersées par les bombardements.</p> <p>La présomption de pollution de ce secteur concerne principalement et de manière exclusive la possibilité d'y retrouver des munitions à une profondeur maximale d'environ 80cm au droit de surfaces qui n'ont pas été remaniées depuis la fin de la Seconde Guerre mondiale. Notez que le secteur boisé « central » nord » ne semblait pas représenter un secteur propice aux enfouissements, ni à la destruction en fourneau de munition.</p>
	<p>Tel qu'exposé au travers de l'évolution de surfaces construites et aménagées, ces secteurs présentent un risque faible de découverte notamment dans les couches remaniées pour lesquelles la notion de découverte fortuite de munition pourrait être retenue.</p> <p>Les actions de sécurisation à mettre en œuvre concerneraient donc les altimétries inférieures des précédents fonds de formes atteints par lesdits travaux.</p>
	<p>Ce secteur présente une présomption de pollution pyrotechnique prépondérante au regard des faibles travaux de construction et d'aménagement réalisés depuis la période d'après-guerre</p>

7.11. Cadre réglementaire des opérations de dépollution pyrotechnique

Ni le cadre législatif, ni le cadre réglementaire ni le Code de la sécurité intérieure (Annexe 2) ne prévoient de dispositions particulières pour que soient conduites des opérations de dépollution pyrotechnique sur des terrains autres que ceux mis à disposition, appartenant ou ayant appartenu à la Défense (aux Armées). Néanmoins les bonnes pratiques, l'application des dispositions prévues à l'article L4121-2 (1° à 3° et 5° à 8°) conduira le maître d'ouvrage à réaliser un diagnostic pyrotechnique, le cas échéant une opération de dépollution pyrotechnique en vue de garantir la sécurité des travailleurs et des tiers en fonction de l'usage futur.

Notons que les opérations de dépollution pyrotechnique sont conduites sur une emprise qui relève de la compétence du ministère de l'Intérieur selon les dispositions prévues à l'article R733-1 du code de la sécurité intérieure. Néanmoins, le plan de charge du service de déminage compétent ne lui permettra pas de conduire l'ensemble des opérations de diagnostic, de sécurisation, voire de dépollution pyrotechnique.

Concernant plus particulièrement les investigations en matière de dépollution pyrotechnique (mise au jour des objets douteux), ces dernières pourraient être réalisées après que l'entreprise titulaire de ces travaux ait produit une étude de sécurité pyrotechnique (ESP), conformément à l'article 5 du décret 2005-1325 du 26 octobre 2005, relatif aux règles de sécurité applicables lors des travaux réalisés dans le cadre d'un chantier de dépollution pyrotechnique, modifié par le décret 2010-1260 du 22 octobre 2010 (annexe 3).

En effet, une **note de la DGT datée du 2 avril 2021** (annexe 4) contredit et abroge la doctrine que la DGT elle-même avait mis en place depuis une dizaine d'années en matière d'évaluation des risques au travail, doctrine qu'elle avait elle-même mis en place et formalisée conjointement avec les services de l'IPE au travers de la note du 18 septembre 2013 (annexe 5).

Ainsi, selon la DGT, tout chantier de dépollution pyrotechnique sur un terrain civil non débuté au 1er mars 2021 serait désormais subordonné à l'approbation d'une étude de sécurité pyrotechnique par la DREETS et non plus une simple évaluation des risques. L'emploi du conditionnel est nécessaire, car cette note de la DGT du 02 avril 2021 n'est pas publiée au Journal Officiel à ce jour, **et n'a donc aucune valeur légale selon ses propres termes.**

Pour mémoire, le décret 2005-1325, relatif aux règles de sécurité applicables aux chantiers de dépollution pyrotechnique a principalement été modifié en octobre 2010 en vue de permettre aux acquéreurs de terrains auprès de la Défense (des Armées), de conduire eux-mêmes les opérations de dépollution en se substituant aux obligations du vendeur, leur permettant ainsi de conduire eux-mêmes lesdites opérations, selon le même cadre réglementaire auquel était soumis le vendeur Etat Défense, que le terrain soit acquis au titre de l'article 67 de la loi de modernisation de l'économie et des finances (à l'euro symbolique), ou au titre de l'article L3111-1 du Code général de la propriété des personnes publiques. En conséquence de quoi, l'article 1 dudit décret a été modifié.

Les modifications de cette article 1 laissent à penser que tout chantier de dépollution pyrotechnique, qu'il soit sur un terrain relevant du ministère de l'Intérieur ou de la Défense serait concerné au sens juridique des termes par la stricte application de ce dernier. Or il n'en est rien, ainsi, considérant qu'aucune disposition réglementaire ne couvre les opérations de dépollution sur des terrains autres que ceux de la Défense, l'article 5 du décret 2005-1325 modifié 2010 a judicieusement été modifié en indiquant, je cite « *Le ministère de la Défense effectue une recherche historique préalable dans les conditions fixées par l'article 4 du décret du 4 mars 1976 susvisé portant sur l'existence de matières ou d'objets explosifs dans le sous-sol ou sur le sol du site concerné. Cette recherche répertorie et analyse les activités et les événements susceptibles d'avoir occasionné une pollution pyrotechnique du site.*

Elle précise, le cas échéant, les découvertes antérieures de matériaux pyrotechniques, le type de produits pouvant se trouver sur le terrain, leur répartition et la profondeur à laquelle ils se trouvent.

Si les résultats de cette recherche historique préalable le justifient, le maître d'ouvrage ouvre un chantier de dépollution pyrotechnique. »

Notons que le décret 76-225 du 04 mars 1976 a été abrogé en 2014 et que l'article cité à l'article 5 du décret 2005-1325 modifié a été remplacé par l'article R733-3 du CSI.

En d'autres termes, en modifiant l'article 5 rappelant les obligations qui sont faites à la Défense (aux Armées) au travers des études historiques de pollution pyrotechnique, le législateur prend soin de ne pas rendre le décret 2005-1325 modifié 2010, applicable au sens juridique des termes aux terrains civils.

S'agissant des travaux préparatoires et de diagnostic pyrotechnique, en l'absence de munitions affleurantes et en référence à la lettre 29 de l'IPE de juillet 2012 (Annexe 6), **lettre rappelant par ailleurs que le décret 2005-1325, modifié 2010 ne s'applique pas aux terrains civils et précisant que ces opérations en terrain civil pourront être réalisées sur la base d'une évaluation des risques (article L 4121-3 du code du travail).**

Notons que dans le cadre des bonnes pratiques liées à la sécurité des travailleurs, les services de l'IPE ont eu la bienveillance au travers de la lettre de l'IPE n°47 de juillet 2021 (Annexe 7) de relayer les souhaits de la DGT, au travers d'un encart. Notons que la publication de cet encart de la DGT, intégré à lettre n° 47, ne modifie en rien les dispositions législatives et réglementaires actuelles qui ne couvrent pas les opérations de dépollution pyrotechnique sur des terrains autres que ceux mis à disposition, appartenant ou ayant appartenu à la Défense (aux Armées).

Enfin, de manière à compléter l'exposé de cette situation ci-dessous, figurent 3 extraits d'article du décret 2005-1325, modifié 2010 qui démontrent que tous chantier de sécurisation pyrotechnique conduit sur cette emprise ne constitue pas un chantier de dépollution pyrotechnique au sens juridique des termes dudit décret, tel que mentionné à la page n°4 de la lettre n°29 de l'IPE.

1. Article 3

« Le chantier de dépollution pyrotechnique comprend la préparation du terrain et le diagnostic (détection et sondages) puis le déterrage, la neutralisation, la collecte, le transport, le stockage et la destruction des objets ou matières explosives. Il doit faire l'objet d'une étude de sécurité pyrotechnique préalable réalisée par l'entreprise titulaire du marché.

Contrairement aux chantiers « Défense », les opérations de destruction de munition sur des chantiers en terrain civils ne sont pas externalisées à des services autres que ceux du service de déminage.

En d'autres termes, les chantiers de mise en sécurité ouverts et conduit par le propriétaire, un exploitant, ou un maître d'ouvrage, **ne sont pas des chantiers de dépollution pyrotechnique au sens juridique des termes.**

2. Article 4 · Extrait :

« Les opérations de déterrage, la neutralisation, la collecte, le stockage et la destruction des objets ou matières explosives du chantier de dépollution pyrotechnique sont confiées à une entreprise unique. »

Une fois encore, contrairement aux chantiers « Défense », les opérations de destruction de munition sur des chantier civils ne sont pas confiées à l'entreprise en charge des opérations de mise au jour.

En d'autres termes, les chantiers de mise en sécurité ouverts et conduit par le propriétaire, un exploitant, ou un maître d'ouvrage, **ne sont pas des chantiers de dépollution pyrotechnique au sens juridique des termes.**

3. Article 5 · Extrait :

« Le ministère de la défense effectue une recherche historique préalable dans les conditions fixées par l'article 4 du décret du 4 mars 1976 susvisé portant sur l'existence de matières ou d'objets explosifs dans le sous-sol ou sur le sol du site concerné. Cette recherche répertorie et analyse les activités et les événements susceptibles d'avoir occasionné une pollution pyrotechnique du site. Elle précise, le cas échéant, les découvertes antérieures de matériaux pyrotechniques, le type de produits pouvant se trouver sur le terrain, leur répartition et la profondeur à laquelle ils se trouvent. Si les résultats de cette recherche historique préalable le justifient, le maître d'ouvrage ouvre un chantier de dépollution pyrotechnique. »

Une fois encore, contrairement aux chantiers « Défense », les chantiers de mise en sécurité n'ont pas fait l'objet d'étude historique de pollution pyrotechnique par le ministère de la Défense (des Armées).

En d'autres termes, les chantiers de mise en sécurité ouverts et conduits par le propriétaire, un exploitant, ou un maître d'ouvrage, ne **sont pas des chantiers de dépollution pyrotechnique au sens juridique des termes.**

En résumé, **dans l'attente de nouveaux textes législatifs et/ou réglementaires à paraître**, s'agissant des opérations de dépollution pyrotechnique sur terrain civil, il convient, après accord de la seule autorité compétente de l'Etat, à savoir : l'autorité préfectorale (assistée du service de déminage compétent), de conduire les opérations de mise au jour des cibles, en déclinant les documents de sécurité au travers **d'une évaluation des risques**, et non pas une ESP.

Ainsi, qu'il puisse s'agir de travaux anticipés en termes de dépollution pyrotechnique, ou de prescriptions particulières intégrées aux divers lots (marchés) de travaux, chaque opération se justifiera **d'une évaluation des risques** couvrant les opérations de diagnostic, de sécurisation, voire de dépollution pyrotechnique (ou tout du moins de mise au jour de cible potentielles). Notons que bien que sur les terrains civils :

- Les opérations de détection, de sécurisation, de mise au jour des objets douteux peuvent être confiées à une société privée (après accord du service de déminage) ;
- Les opérations de manipulation et de traitement des munitions **seront de la compétence exclusive du service de déminage.**

Fait à Ecole-Valentin, le 25 avril 2023.


Cabinet d'Etude en Sécurité Pyrotechnique
Le président, Frédéric PAGLIA
25 480 ECOLE VALENTIN
Tél. 03 81 52 86 44
cesp@cespyro.com