Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV©

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
www.formav.co/explorer

GAECF

Session 2011

Brevet de Technicien Supérieur

GÉOLOGIE APPLIQUÉE

Étude technique opérationnelle

Sous épreuve U 52 : Étude et conditions de faisabilité

Durée : 4 heures *Coefficient : 2*

L'usage des calculatrices est interdit.

Aucun document autorisé.

2 feuilles de papier millimétré anonymable.

Base Nationale des sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

Le présent dossier constituant cette sous épreuve comporte :

- Le sujet et les questions (pages 2 et 3)
- Les documents (pages 4 à 14)

Tous les documents seront à rendre avec la copie. Les **documents n° 5** et **n° 6** sont à rendre complétés.

Il est demandé aux candidats de référencer clairement les réponses aux questions.
Il sera tenu le plus grand compte de la concision des réponses écrites et de la qualité des documents graphiques établis (présentation, légende, soin, lisibilité…).

Gestion d'un ancien site minier

Préambule :

La commune de M.-P. est connue depuis le Moyen-âge pour sa source d'eau douce charriant de l'huile asphaltique utilisée à l'époque pour des fins thérapeutiques et pour le graissage des essieux. De l'exploitation par écopage suit une exploitation par fonçage de puits et galeries (28 puits au total et plus de 470 km d'extension de galeries) qui s'effectue en deux phases de 1745 à 1888 et de 1917 à 1963. La plupart des galeries creusées lors de la première phase et celles creusées durant les deux guerres mondiales par les allemands n'ont pas ou peu été cartées.
L'extension des galeries et les couches atteintes par ces galeries sont quasi inconnues. L'exploitation par puits était complétée par des forages (plus de 5000) jusqu'en 1963. Des terrils de plusieurs dizaines de mètres de haut ont été construis avec les déblais sortis des puits et ce depuis 1745. La gestion de ces terrils et des effondrements dus aux galeries constitue un véritable défi et ce bien avant la fin des exploitations du pétrole en 1964.

Vous trouverez dans une :

Première partie : Les données concernant la géologie du site et de certains terrils.

Deuxième partie : Les données concernant l'évolution des terrils et les risques inhérents à leur évolution dans le temps.

Remarque : ***Il est important de lire le sujet dans son ensemble avant de commencer. Les deux parties sont indépendantes.***

Première partie (10 points, 2 heures)

1-1 : À l'aide du **document n° 1**, effectuez un résumé de la notice géologique sur les terrains concernés par les travaux. Vous réaliserez ce travail si possible sous la forme d'un tableau (étages, lithologie dominante, milieu de formation, épaisseur, etc...)

1-2 : Identifiez et annotez les éléments fossilifères (**documents n° 2a, 2b, 2c, 2d**) et les échantillons pétrographiques (**documents n° 3a, 3b, 3c, 3d**) récoltés au niveau du puits II site du terril Le bel (1852) et du puits III du terril Mieg (1917). Les figures peuvent être découpées et collées sur votre copie afin d'être correctement annotées.

1-3 : À partir de la comparaison des données récoltées dans les deux questions précédentes, estimez la profondeur et les formations atteintes par les deux puits (II et III).

Base Nationale des sujets d'examens de l'enseignement professionnel
réseau SCEREN

Deuxième partie : (10 points, 2 heures)

2-1 : À partir des photos aériennes et latérales, identifiez les instabilités de terrain visibles en 2007 et 2009 qui marquent le terril Le Bel (**documents n° 4a** et **4b**) le terril Mieg (**documents n° 4c, 4d, 4e**) d'où ont été prélevés les échantillons précédents. Vous proposerez une légende et reporterez vos observations sur les plans des sites fournis qui indiquent la surface des terrils en 1983 (**documents n° 5a** et **5b**). Vous délimiterez les limites d'influence actuelles (2009) des stériles sur ces fonds topographiques. Argumentez, lequel des deux terrils a évolué le plus rapidement entre 2007 et 2009. Au passage en vous aidant des plans des documents n° 5a et n° 5b et des bâtiments présents à l'époque, vous calculerez l'échelle des photos aériennes.

2-2 : Vous effectuerez une coupe des deux stériles sur le papier millimétré fourni en utilisant les fonds topographiques actuels **(documents n° 6a** et **6b)**.

2-3 : Sur votre coupe, vous tracerez le profil d'équilibre du stérile en fonction des matériaux dominant. Vous reporterez les informations sur les cartes pour indiquer les zones de risques potentiels (**documents n° 6a** et **6b**).

2-4 : Que pensez-vous des bâtiments situés à proximité des deux terrils. Indiquez les bâtiments menacés sur les **documents 5a et 5b complétés**.

2-5 : Quelles solutions proposez-vous pour neutraliser ces désordres.

Base Nationale des sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
réseau SCEREN

Document n° 1 : extrait d'après la notice géologique de la région étudiée

g i . Lattorfien. Couches de P. Seules les couches de P. supérieures affleurent. Bien connue par les quelques 5000 sondages profonds, on distingue de bas en haut, dans l'ordre stratigraphique les séries suivantes :
— la zone de transition,
— la zone dolomitique,
— la couche rouge,
— les couches de P. inférieures,
— les couches de P. moyennes,
— les couches de P. supérieures.

C'est une série essentiellement marneuse à faciès continentaux, saumâtres ou sursalés à évaporites.

La zone de transition repose sur des formations jurassiques d'âge Aalénien au Nord à bathonien au Sud, avec une légère discordance angulaire. Quand elle est bien développée, cette zone comprend, selon R. Schnaebelé (1948), au-dessus des marnes et calcaires jurassiques altérés, des marnes ou argiles vertes, blanches, ou gris violacé, puis des calcaires à grain très fin et cassure esquilleuse. Les argiles vertes contiennent rarement quelques Limnées et Planorbes. Dans ces formations sont souvent intercalés des conglomérats à petits éléments calcaires et surtout des formations riches en limonite et pisolithes ferrugineuses (sidérolithique). L'épaisseur de la zone de transition varie entre 0 et 20 mètres. En faisant abstraction des variations locales, elle augmente du Sud vers le Nord. La limite supérieure de la zone de transition correspond à l'apparition des bancs et nodules d'anhydrite qui caractérisent la partie inférieure de la zone dolomitique et marque le passage de la sédimentation dulcaquicole à la sédimentation évaporitique. La zone de transition est généralement attribuée au Lutétien.

La zone dolomitique comprend dans sa moitié inférieure des marnes à anhydrite qui contiennent des masses importantes de ce minéral. Fait général pour les dépôts évaporitiques, leur épaisseur varie dans une très large mesure (25 à 150 m). La moitié supérieure de cette zone : les *marnes dolomitiques,* de teinte verte, verdâtre, blanchâtre, ne contiennent que de rares intercalations d'anhydrite. Ces marnes ont une épaisseur comprise entre 100 et 150 mètres. Elles contiennent de rares fossiles dont *Lymnaea sp.* var. *orelongo, Potamides aporoschema,* ensemble d'âge ludien et probablement ludien moyen.. En Alsace moyenne, les conglomérats côtiers présentent des intercalations à Foraminifères marins et radioles de *Cidaris* de type lattorfien qui permettent de penser que les marnes à anhydrite se sont déposées dans une lagune sursalée en bordure nord d'un golfe marin du Ludien moyen. Les marnes dolomitiques de faciès saumâtre sont des dépôts plus ou moins synchrones de la 1ière masse du gypse de Montmartre.

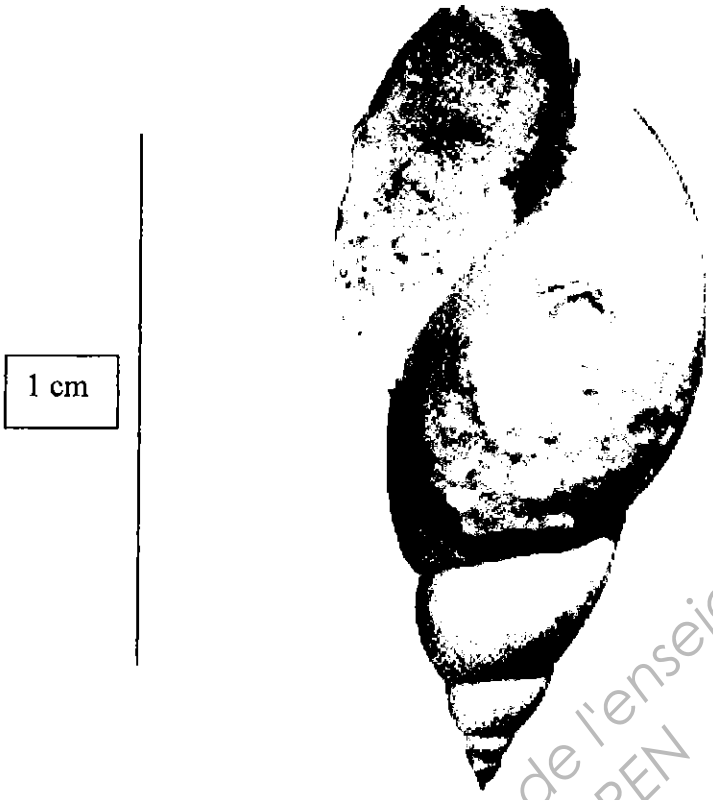
La couche rouge est une formation locale, limitée à ce bassin. Vers le Nord, elle peut avoir une épaisseur de l'ordre de 200 m, mais ses limites avec la zone dolomitique inférieure et les couches de P. ne sont pas toujours très nettes. C'est une couche-repère de la base des couches de P. . Elle a été utilisée comme mur de l'exploitation par sondages, car on a longtemps pensé que les gîtes de pétrole étaient limités aux seules couches de P. . La couche rouge est constituée par des marnes dolomitiques ou argileuses rouge brique à rouge vineux, à nodules d'anhydrite irrégulièrement répartis. Elle est presque azoïque et ne contient que de rares Limnées. La couche rouge s'est formée dans une aire de sédimentation où les apports continentaux prédominent sur la sédimentation évaporitique. *Les couches de P.* s'appliquent à « un ensemble hétérogène de sédiments multicolores, bigarrés, d'une extrême diversité de constitution pétrographique, d'origine lagunaire, déposés dans des eaux saumâtres, salées, douces ou sursalées ». Avec les changements de faciès, des variations d'épaisseur vont de pair. La puissance des couches de P. , dans le domaine exploré jusqu'à l'heure actuelle oscille entre un minimum de 225 m et un maximum de 650 m.

Couches de P. inférieures. Elles comprennent des marnes rubanées gris noirâtre, généralement bitumineuses, caractéristiques, et des marnes grises, vertes et rouges avec intercalations de marnes dolomitiques, de grès, de sables. Vers le centre du bassin, elles sont riches en sel gemme. Leur épaisseur moyenne est de l'ordre de 100 à 120 mètres. Les couches de P. inférieures contiennent en abondance des Mollusques d'eau douce *(Limnaea),* mais également des espèces -saumâtres, plus nombreuses dans la partie supérieure de la formation avec *Mytilus socialis, Potamides aporoschema* (à la base de la formation). Ces couches ont également fourni des Crustacés *(Eosphaeroma margarum),* des Characées et leurs oogones *(Chara petrolei),* des restes Végétaux *(Cinnamomum).*

Couches de P. moyennes **ou** ***zone fossilifère.*** De bas en haut, les géologues et mineurs de P. ont défini trois zones :
— zone à *Mytilus.* Les couches de Pechelbronn inférieures passent vers le haut à des marnes ou marno-calcaires en plaquettes grises à gris foncé à nombreuses coquilles de *Mytilus socialis* de couleur blanche. L'épaisseur de cette zone est généralement comprise entre 20 et 40 mètres.
— zone à Bryozoaires : marnes grises plus ou moins litées épaisses de 8 m au plus, à Bryozoaires filiformes ou en plaques, généralement libres dans la marne.
— zone à Hydrobies (Planorbes) : marnes grises compactes ou peu litées à tests pyriteux ou moules de nombreuses espèces d'Hydrobies. L'épaisseur moyenne de cette zone est de l'ordre de 35 à 45 m. Un niveau d'oxydation à taches d'oxydes de fer en marque le sommet.
En outre, la zone fossilifère contient une riche faune d'Ostracodes et des débris végétaux *(Cinnamomum).*

Couches de P. supérieures. La partie terminale des couches de P. affleure, en particulier aux environs de M.. Les nombreux sondages pétroliers ont permis de reconnaître une distribution géographique des faciès :
— un faciès *normal,* formé de sédiments marneux avec niveaux de gypse et d'anhydrite. Ces sédiments ont une épaisseur comprise entre 210 et 230 mètres.
— un faciès d'eau douce, à marnes vertes ou gris verdâtre, sableuses avec nombreuses intercalations de grès calcaires et de conglomérats. Ce faciès est surtout bien développé plus au Nord où une lentille de calcaire asphaltique a été exploitée. L'épaisseur de ces marnes augmente vers le Nord.

Base documentaire sujet de concours réservé à l'enseignement professionnel

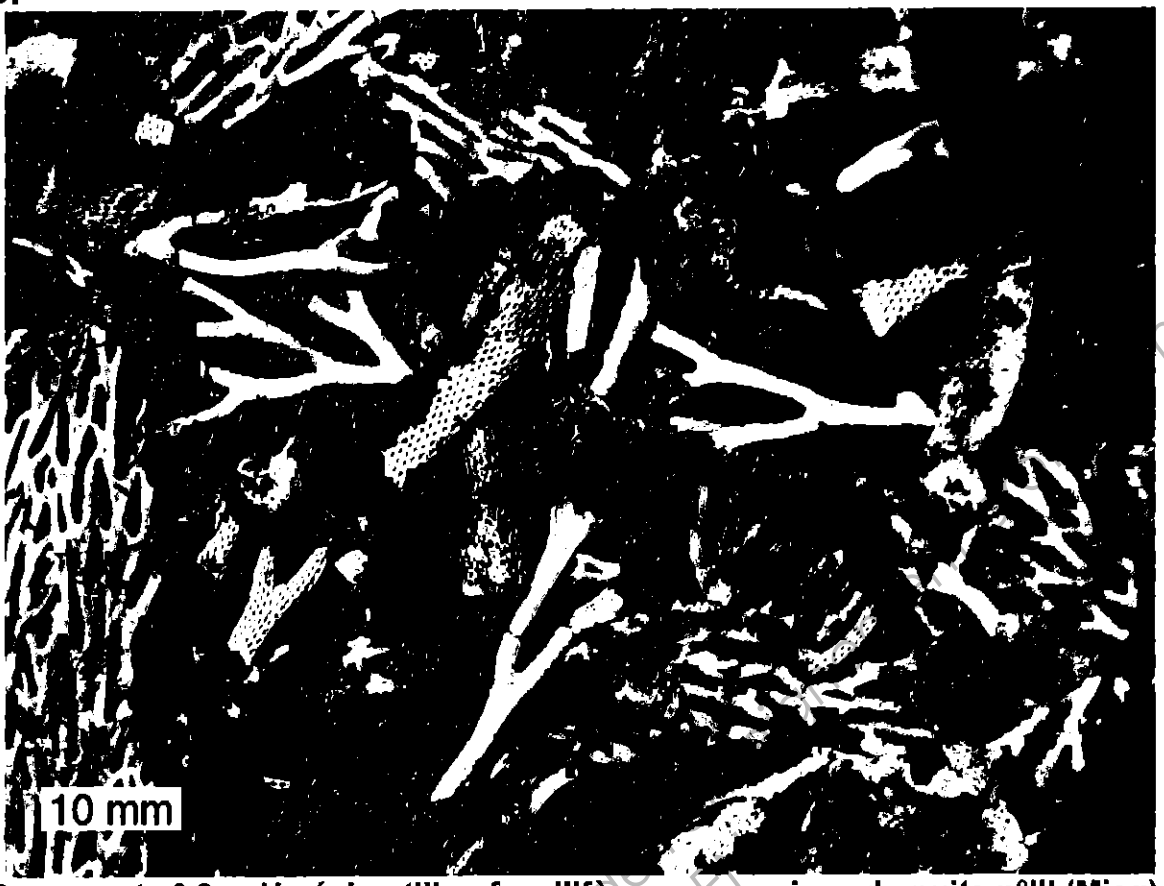


Document n° 2a : Un échantillon fossilifère issu du puit n°II (Le Bel)

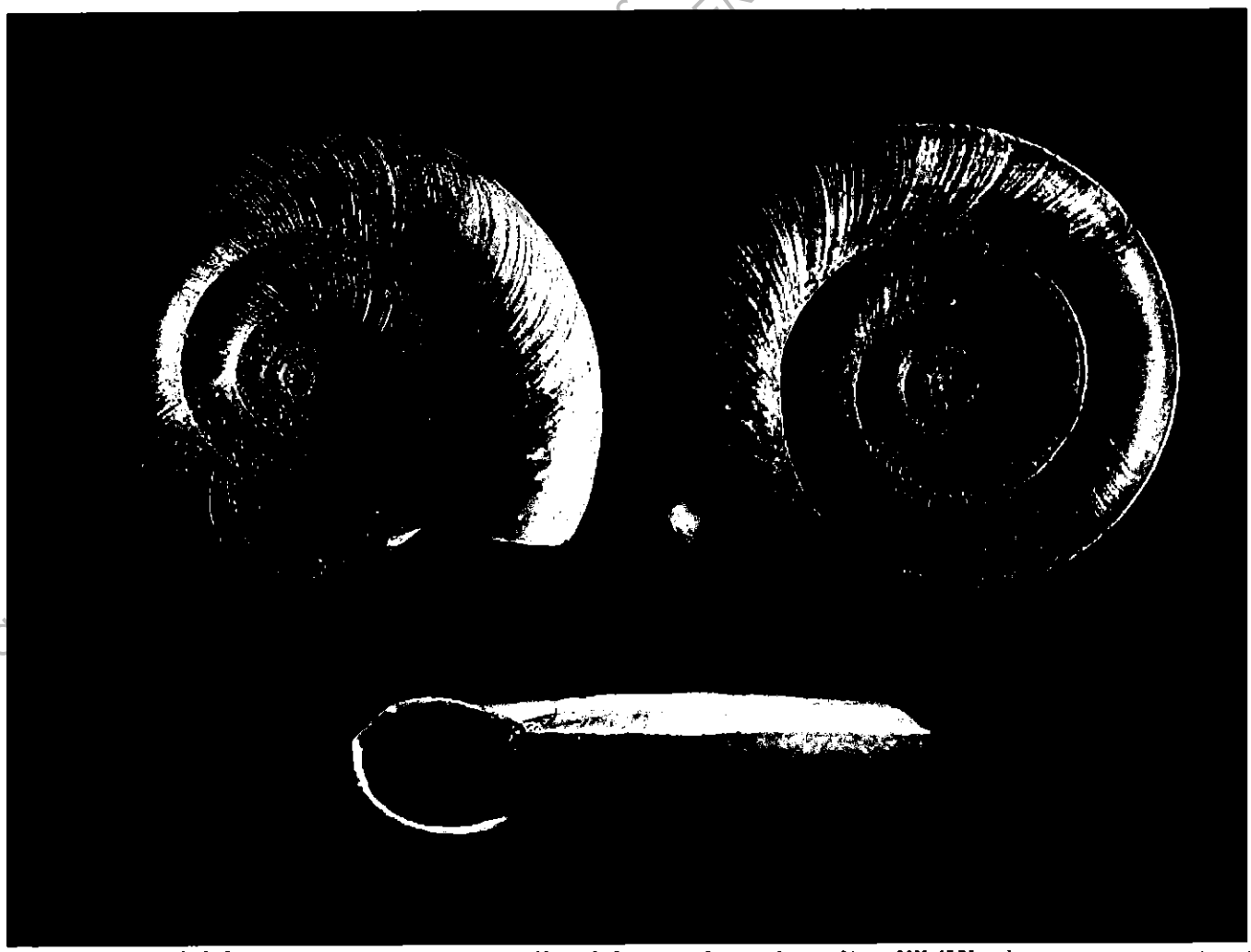


Document n° 2b : Un échantillon fossilifère issu du puit n°II (Le Bel)

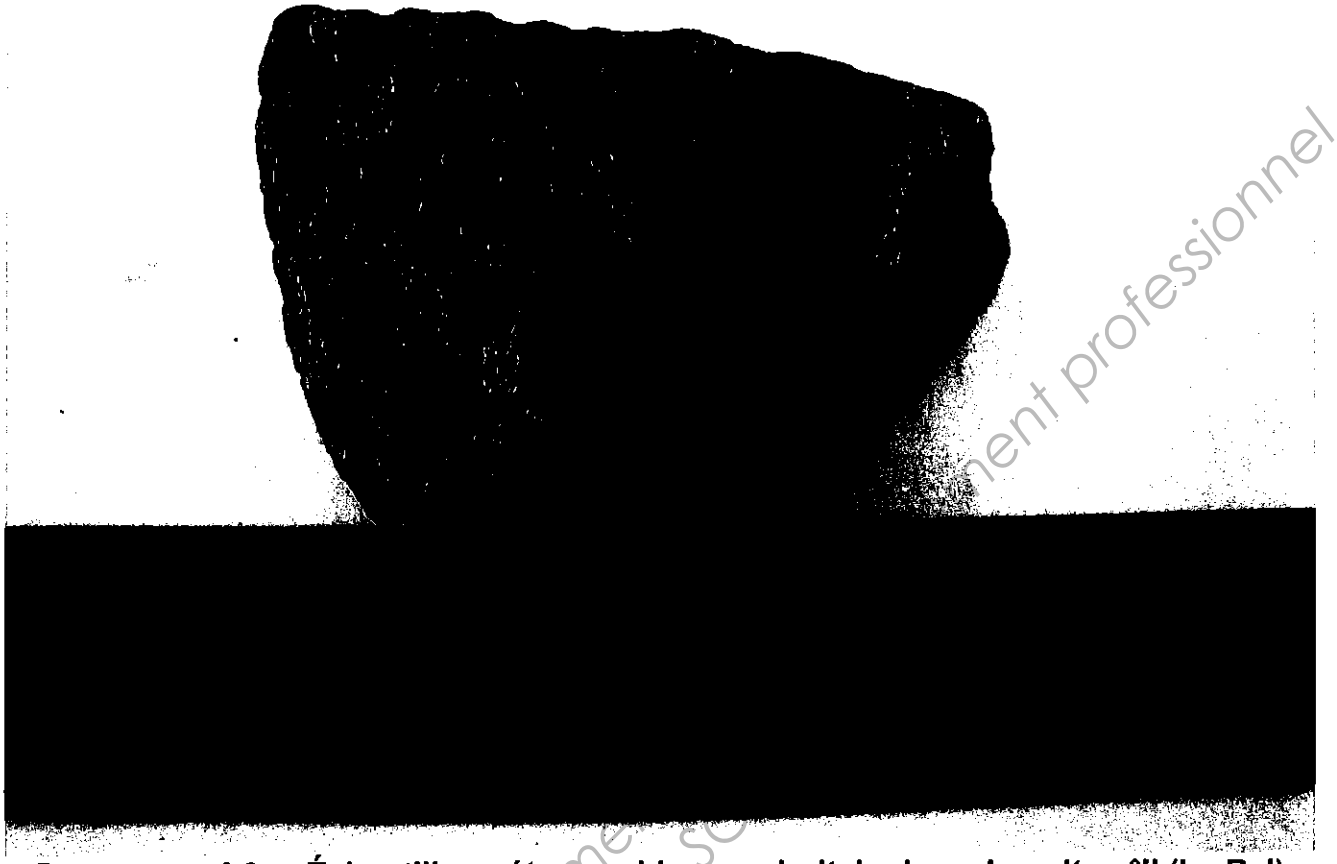
Base de documents de l'enseignement professionnel
Lycée Gaston SERERN



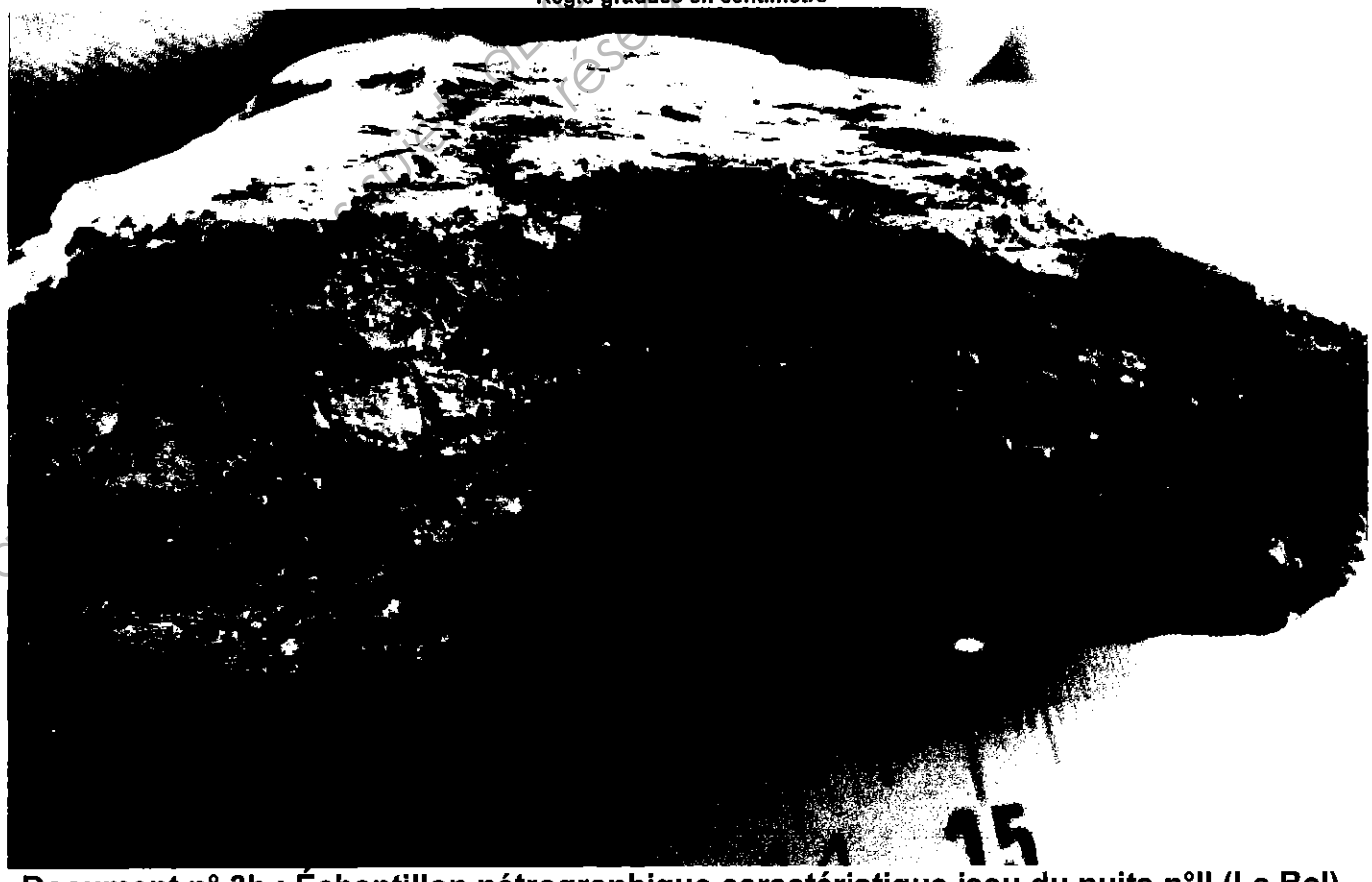
Document n° 2c : Un échantillon fossilifère commun issu du puits n°III (Mieg)



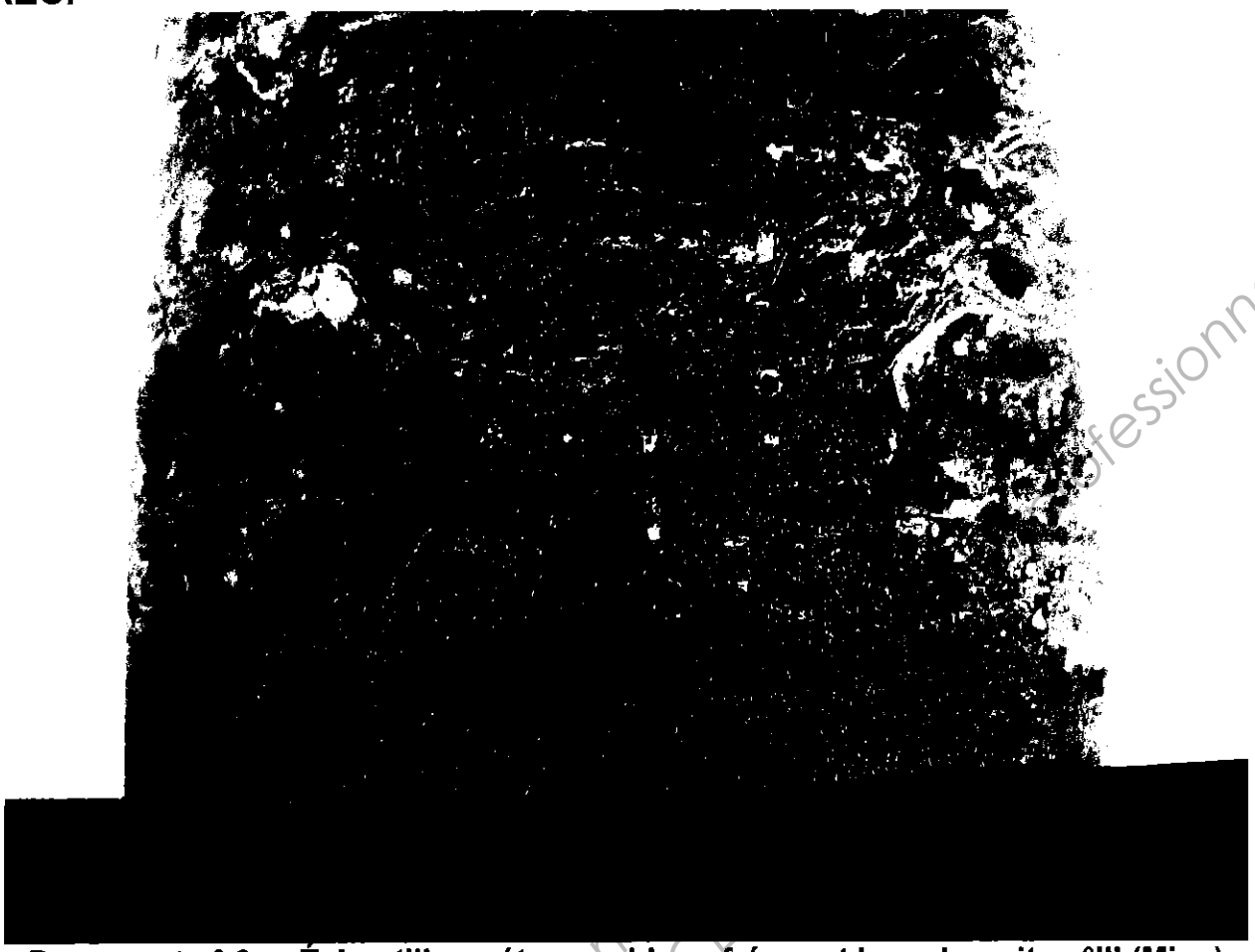
Document n° 2d : Un échantillon fossilifère fréquent issu du puits n°III (Mieg) (diamètre max, 1 cm)



Document n° 3a : Échantillon pétrographique majoritaire issu du puits n°II (Le Bel)
Règle graduée en centimètre



Document n° 3b : Échantillon pétrographique caractéristique issu du puits n°II (Le Bel)
Règle graduée en centimètre



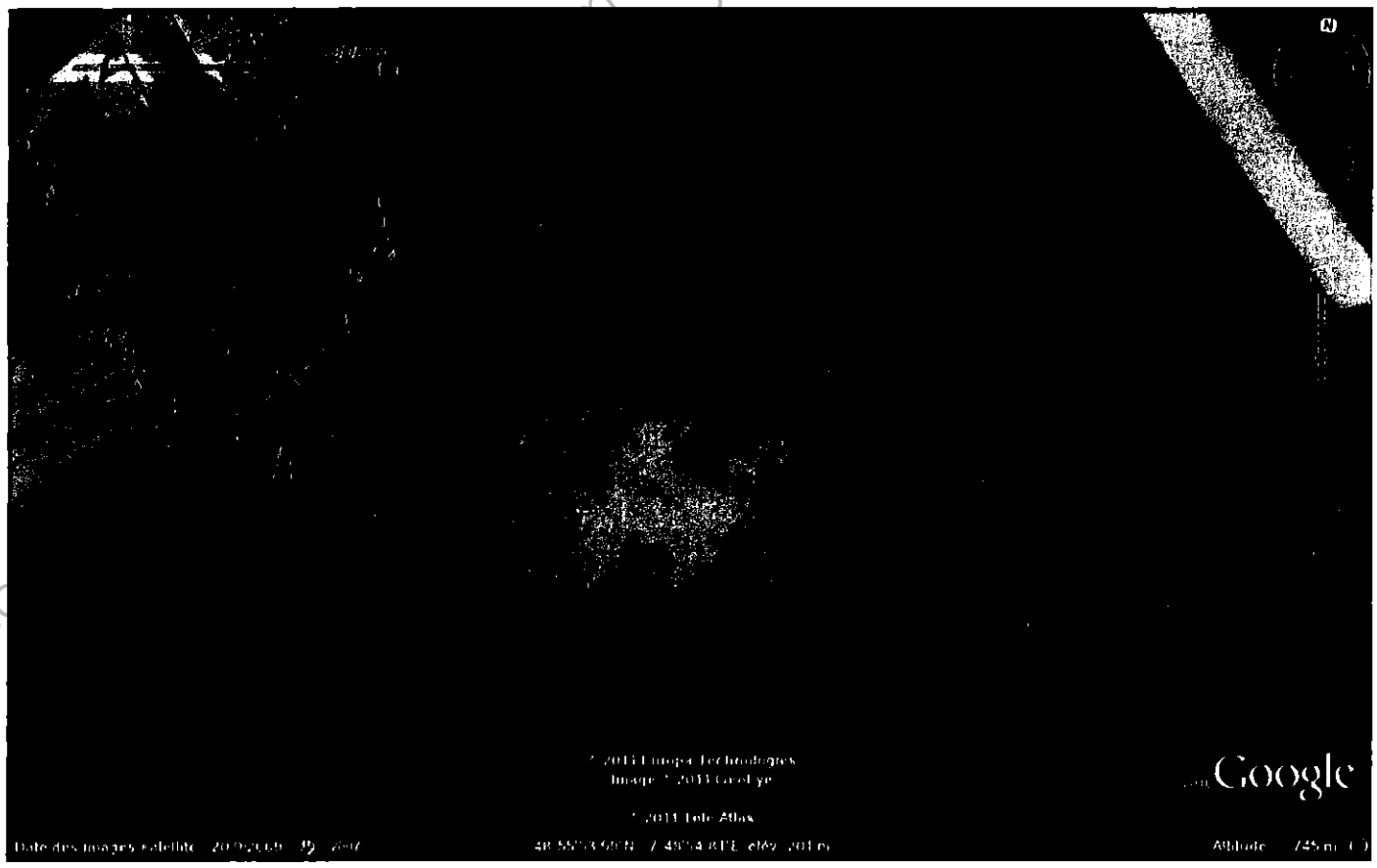
Document n° 3c : Échantillon pétrographique fréquent issu du puits n°III (Mieg)
Règle graduée en centimètre



Document n° 3d : Échantillon pétrographique caractéristique issu du puits n°II (Le Bel)
Règle graduée en centimètre



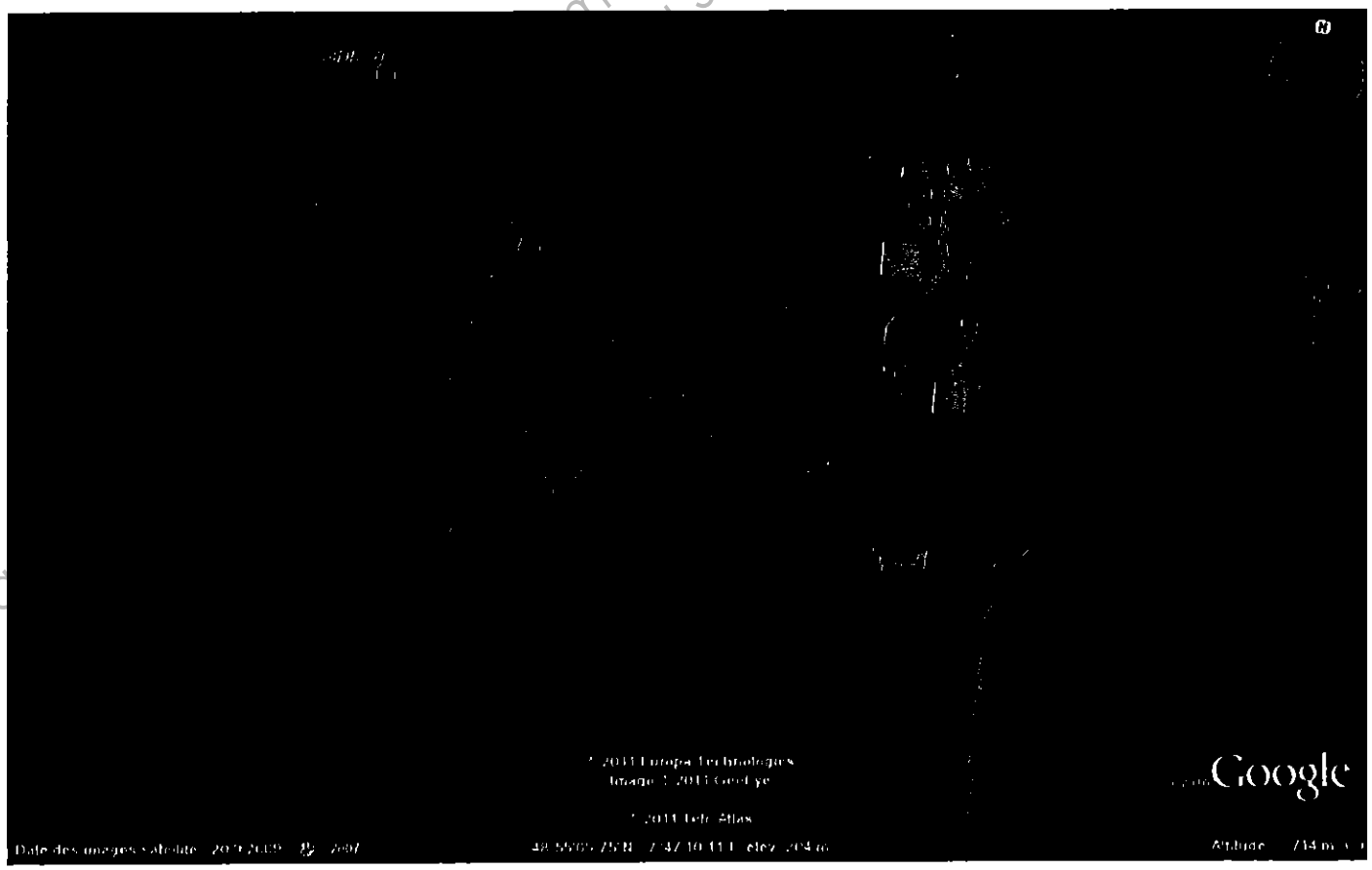
Document n° 4 a : Photo aérienne du site du Terril Le Bel (2007)



Document n° 4 b : Photo aérienne du site du Terril Le Bel (2009)

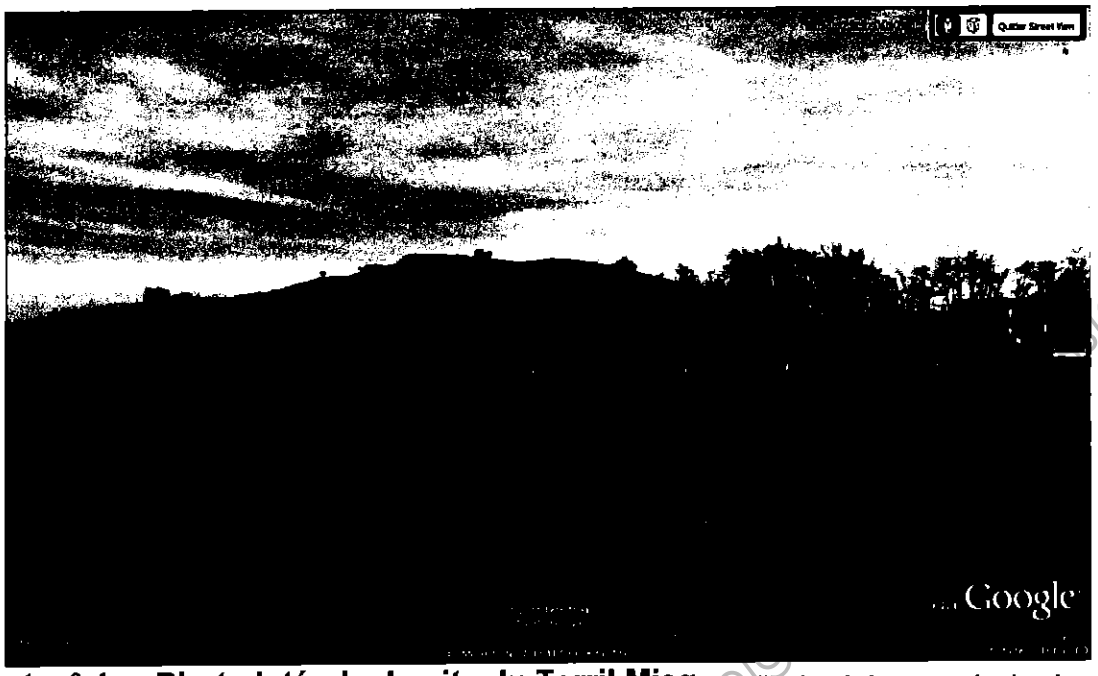


Document n° 4 c : Photo aérienne du site du Terril Mieg (2007)

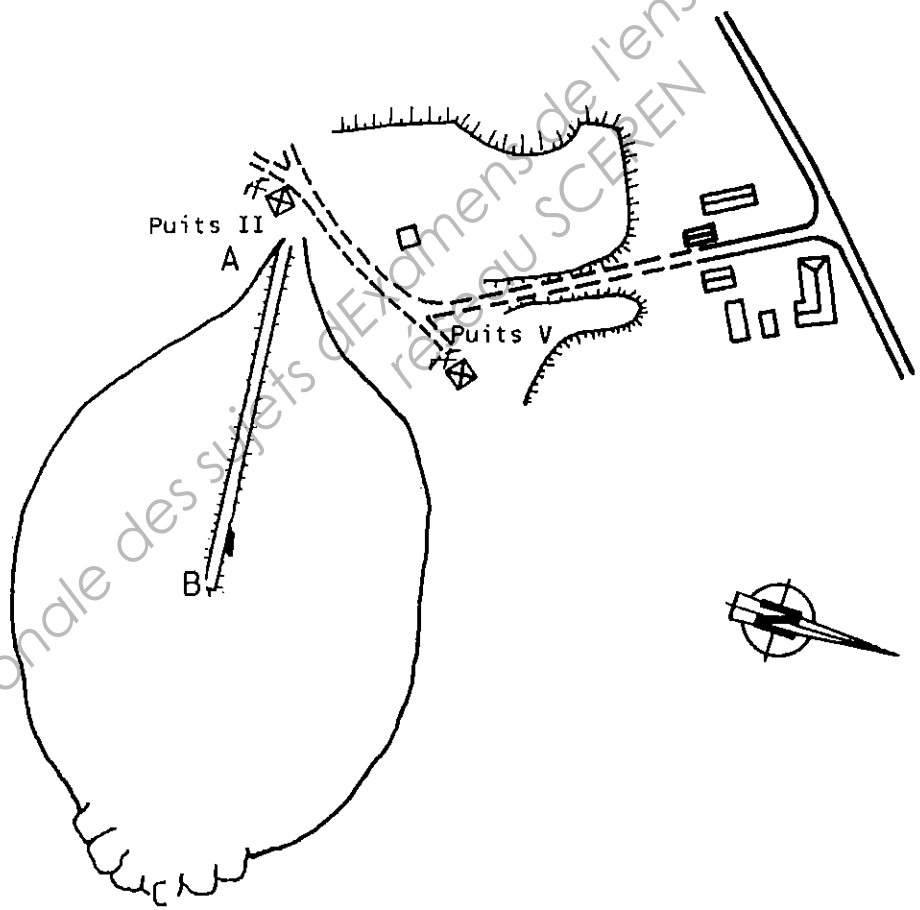


Document n° 4 d : Photo aérienne du site du Terril Mieg (2009)

À COMPLÉTER ET À RENDRE AVEC LA COPIE



Document n° 4e : Photo latérale du site du Terril Mieg (localisation de la vue sur le plan document n° 5b)



D.R.I.R.

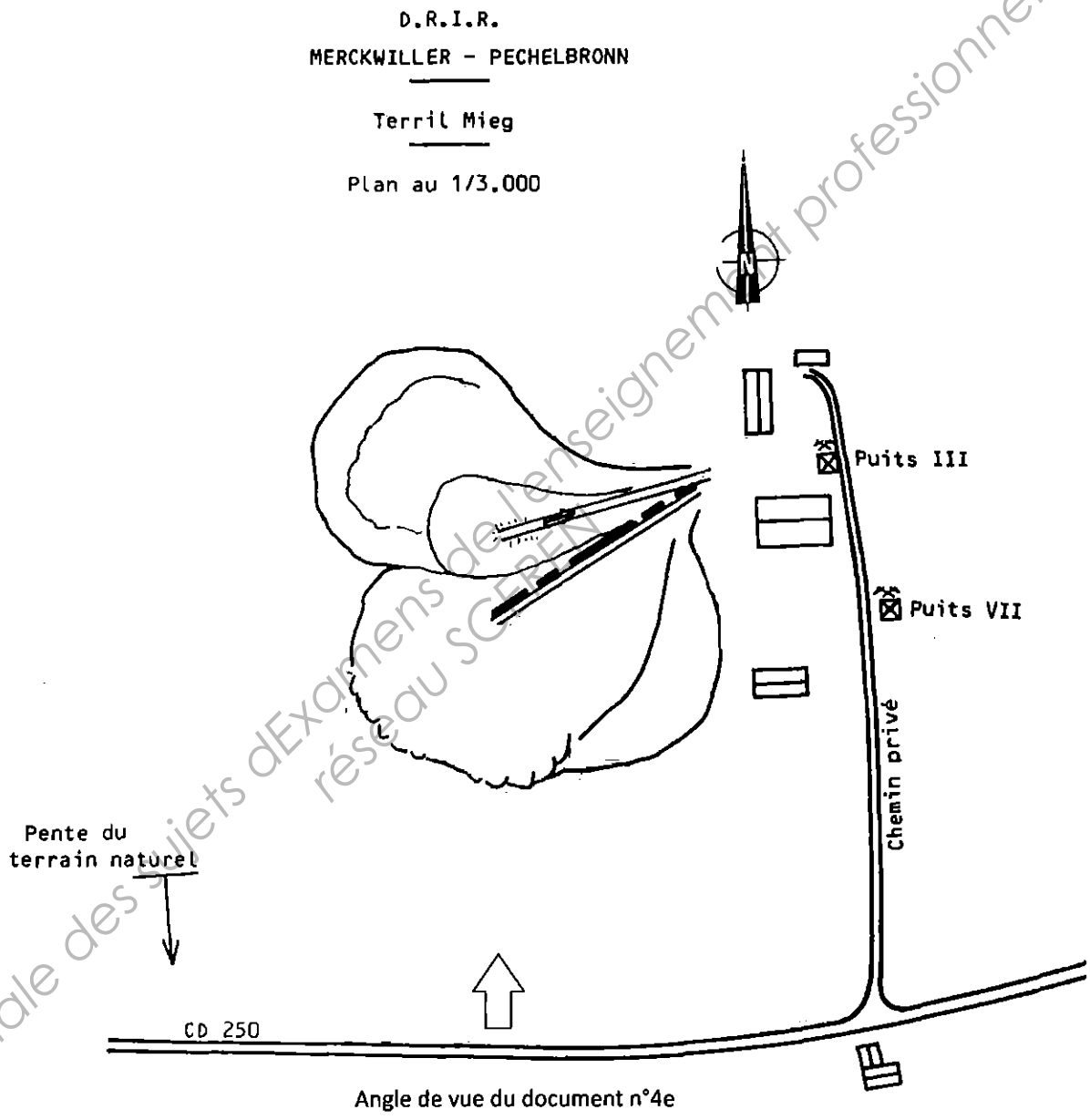
Terril Le Bel
Puits II et V

Plan au 1/3.000

Document n° 5a : Plan du site du Terril Le Bel en 1983

Base Nationale des sujets d'Examens de l'enseignement professionnel réalisé au SCEREN

À COMPLÉTER ET À RENDRE AVEC LA COPIE

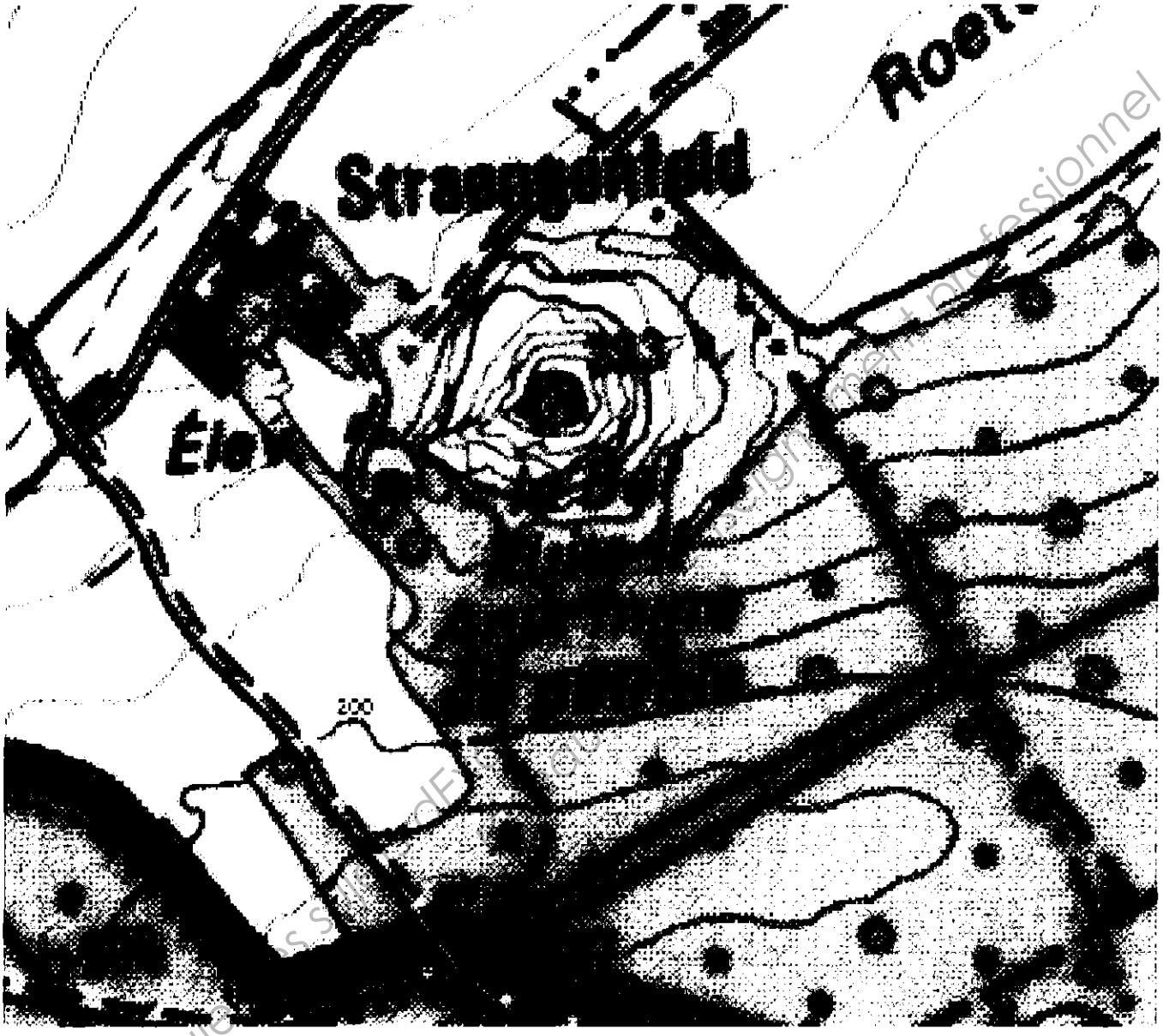


Angle de vue du document n°4e

Base Nationale des sujets d'Examens de l'enseignement professionnel réseau SCEREN

Document n° 5b : Plan du site du Terril Mieg en 1983

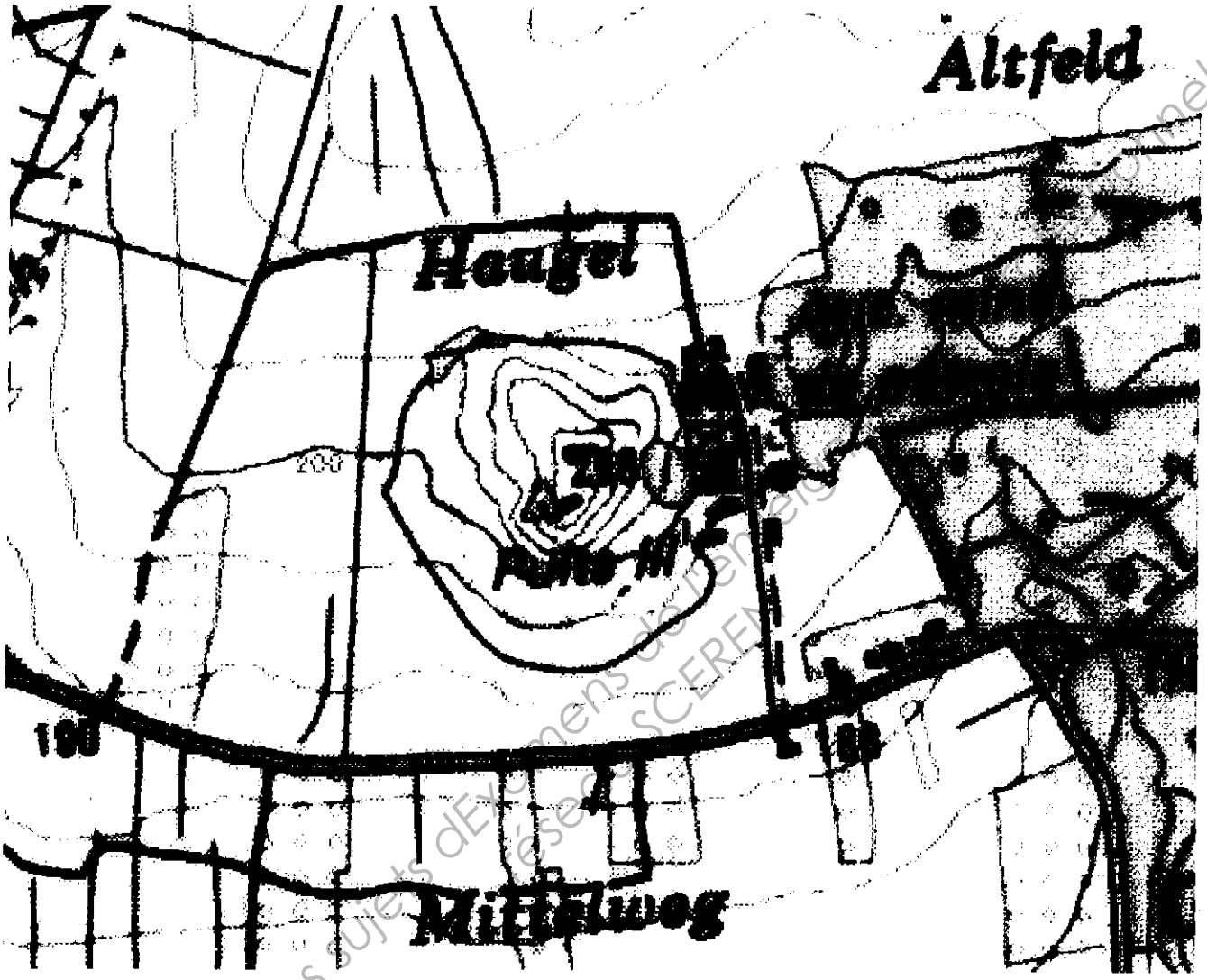
À COMPLÉTER ET À RENDRE AVEC LA COPIE



Document N° 6a : Zone du puit II du stérile Le Bel (1852)

Base Nationale des sujets d'EF ... à usage exclusif personnel professionnel

À COMPLÉTER ET À RENDRE AVEC LA COPIE



Document n° 6b : Zone des Puit n°III dit puit Mieg (1917)

Base Nationale des sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.