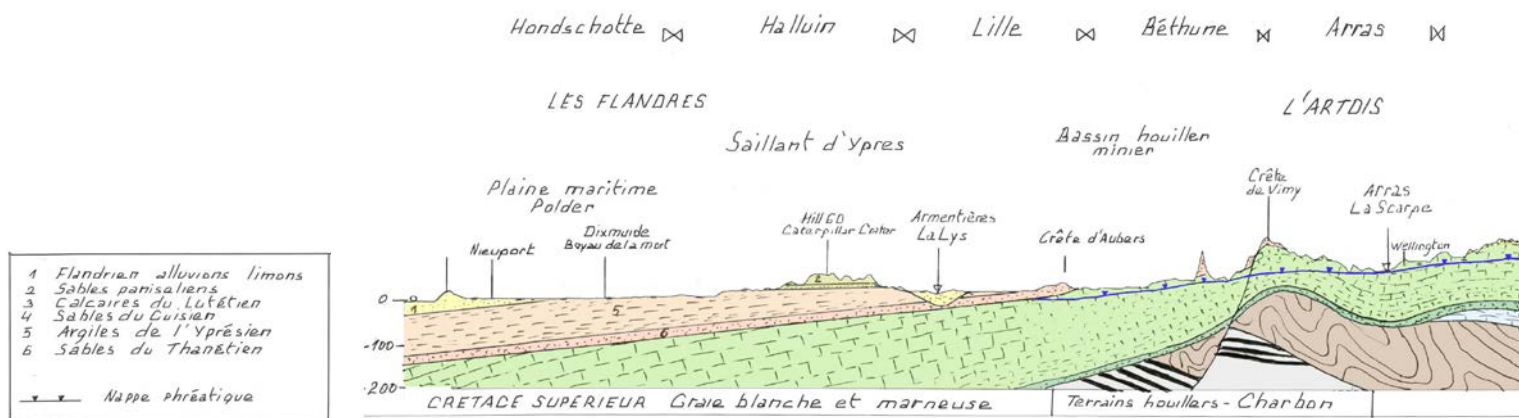




> (1,5 million d'hommes et 500 000 chevaux et mules en 1916), l'armée britannique estime à 76 000 mètres cubes les besoins quotidiens en eau potable, soit environ 25 piscines olympiques. À cela s'ajoute l'eau pour les boulangeries et les boucheries de campagne, le lavage, les locomotives, la fabrication du béton pour construire les abris... L'enjeu est considérable. Il est donc nécessaire de procéder à des forages et de protéger leur aire de captage des pollutions.

L'armée française est en terrain connu. Grâce aux connaissances géologiques de son service de l'eau potable, elle a déjà foré des milliers de puits dans la région sans l'aide des hydrogéologues académiques et n'éprouve pas immédiatement le besoin de faire appel à eux, même si, peu à peu, des géologues civils, tel le pétrologue et géologue de terrain Charles Barrois, directeur des laboratoires de Lille, sont mis à disposition comme conseillers. En revanche, pour les armées britannique et allemande, la situation est tout autre. La géologie du terrain leur est complètement inconnue. De plus, ils n'ont pas de service géologique dédié aux applications militaires.

En juin 1915, face aux difficultés d'approvisionnement en eau dans le nord de la France, le *War Office* dépêche un géologue du Service géologique britannique. Bill King est affecté au commandant en chef du génie. Son premier travail consiste à compiler les données géologiques pour déterminer les secteurs favorables à l'implantation de puits. Sous son impulsion, l'armée britannique se dote aussi d'un matériel dérivé des techniques de forage pétrolier pour atteindre l'eau en profondeur, moins susceptible d'être polluée. Il supervise ainsi les emplacements d'au moins 470 forages d'eau, dont certains sont toujours utilisés. Sur cette base, son équipe établit une carte hydrogéologique de la Somme.

En mai 1916, le major australien Edgeworth David vient renforcer l'équipe. Les Allemands sont en train de prendre l'avantage dans la guerre sous terre et il doit aider à reprendre le dessus. Son apport majeur est de déterminer,

dans les Flandres, la profondeur et l'extension du niveau d'argile bleue du Thanétien, un étage géologique vieux de 56 à 59 millions d'années. Cette couche est en effet la plus adaptée au creusement de tunnels pour placer des mines sous les lignes ennemies – un élément décisif dans la préparation de l'attaque de la crête Messines-Wytschaete, programmée à l'été 1916.

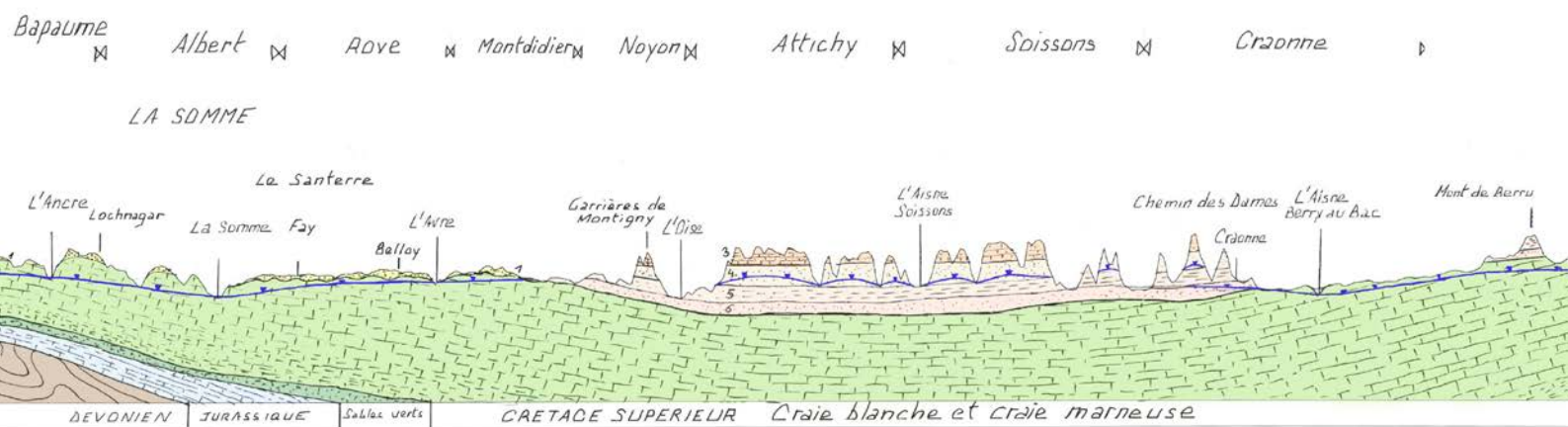
De leur côté, les Allemands ont vite les mêmes préoccupations. Début 1915, les géologues des unités combattantes sont réaffectés dans une unité semi-militaire sous le commandement de Hans Philipp, professeur de géologie à l'université de Greifswald. Ils réalisent des cartes d'approvisionnement en eau à l'échelle 1/50 000 avec des indications sur la qualité et la quantité. L'un des plus grands systèmes mis en place par les Allemands semble être un réseau d'alimentation en eau du côté de la crête Messines-Wytschaete. L'eau pour approvisionner les soldats provient de quatre puits de profondeurs comprises entre 156 et 256 mètres situés dans les environs d'Halluin, à une quinzaine de kilomètres à l'est. Les 6 000 mètres cubes pompés quotidiennement alimentent 2 000 robinets sur une superficie de 155 kilomètres carrés. Par la force des choses, la géologie militaire allemande gagne peu à peu la meilleure expertise du terrain : elle a sous sa responsabilité 3 000 kilomètres de ligne de front, contre 600 kilomètres pour les Français et 150 pour les Britanniques. C'est en effet elle qui fournit les informations topographiques et géologiques à ses alliés austro-hongrois, bulgares et turcs.

LE CAUCHEMAR DU MARMITAGE

Gérer l'eau ne consiste pas seulement à assurer son approvisionnement. L'eau peut aussi représenter un obstacle et, là encore, la connaissance du terrain est indispensable pour la contrer. Pour la première fois, une guerre s'accompagne d'un bombardement dense et continu d'obus. Ce « marmitage » de l'artillerie transforme le sol en une boue collante où

COUPE GÉOLOGIQUE LE LONG DE LA LIGNE DE FRONT

Du rivage belge à la frontière avec la Suisse, la ligne du front occidental vers l'automne 1914 recoupe des entités géologiques et hydrogéologiques très différentes. Ces terrains appartiennent pour la plupart au bassin de Paris, vaste cuvette encadrée au nord par la plaine des Flandres et à l'est par le massif des Vosges. La craie du Crétacé supérieur, épaisse d'environ 500 mètres (en vert) affleure dans l'Artois, dans la Somme et en Champagne. Cette roche assez homogène contient une importante nappe phréatique. Elle est couverte localement, comme au Chemin des Dames, par des couches d'âge tertiaire peu épaisses contenant de petites nappes phréatiques à l'origine de nombreuses sources.



pataugent les fantassins pendant des semaines. Celle-ci envahit les tranchées et devient un piège mortel pour les hommes qui ne parviennent pas à s'en extraire. D'autant que la période du conflit est très humide: 648 jours de pluie ou de neige sur les 1563 jours de guerre. Or deux types de terrains sont particulièrement redoutés dans ce cas, car l'eau y est plus susceptible de recouvrir les cratères d'obus: les terrains argileux, peu perméables à l'eau, et ceux où des eaux souterraines sont présentes à faible profondeur. En Picardie, par exemple, l'eau est contenue dans des sables, sous pression sous une mince couche d'argile. Un obus suffit à traverser cette couche et à mettre à nu les nappes phréatiques.

infiltration. Ce phénomène détermine en profondeur un contact entre une tranche supérieure sèche où les vides contiennent de l'air, car l'eau ne fait que transiter, et une tranche inférieure saturée, où les vides contiennent de l'eau. Ce phénomène est dynamique, car les sources alimentant les cours d'eau vidangent ces mêmes aquifères. Des couches d'argile plus ou moins épaisses compliquent le mécanisme en créant des zones où l'eau est totalement absente. Les stratégies adoptées dépendent de tous ces paramètres et varient selon les régions.

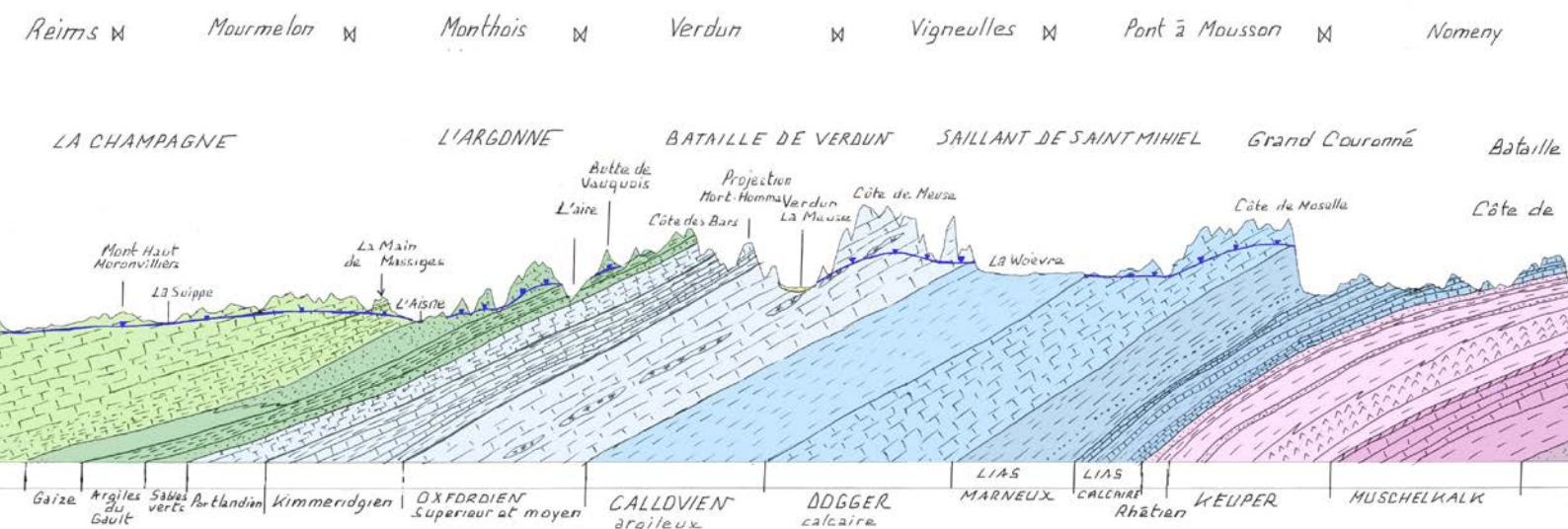
GUERRE DES TAUPES DANS LES FLANDRES

L'eau de la plaine des Flandres fait de cette zone un enfer pendant tout le conflit. Les terrains de cette plate région sont constitués d'argile et de sables de l'Yprésien (vers 50 millions d'années), définis d'après la ville d'Ypres, en Belgique. Le réseau de drainage détruit en octobre 1914 laisse rapidement place à une constellation de trous d'obus remplis d'eau. Le soldat ne peut évoluer que dans les tranchées spécialement équipées de caillebotis. Un arc de collines composé des Monts des Flandres domine la région d'Ypres par l'est et le sud. Ces reliefs sont le siège de la guerre des mines dans des lieux tels que Hooge, Zillebeke, Hill 60, Caterpillar Crater, Saint-Éloi, the Bluff, Wytschaete...

L'objectif est de détruire l'ennemi en positionnant sous ses lignes, à quelques dizaines de mètres de profondeur, des charges d'explosif pouvant atteindre 40 tonnes. Placer ces charges nécessite le creusement de galeries inclinées partant de la surface et recoupant des couches de sables et d'argiles. Si creuser dans les argiles ne présente aucun danger, atteindre une couche de sable gorgée d'eau risque de noyer la galerie, ne laissant aucune chance aux tunneliers. Les géologues militaires du Commonwealth, en particulier les Anglais et les Australiens, sont mobilisés pour mener des études préliminaires afin de limiter les risques.

L'armée britannique estime à 76000 m³ les besoins quotidiens en eau potable

La présence d'eau en profondeur doit aussi être connue avec précision afin de l'éviter lorsque l'on creuse des galeries souterraines pour progresser ou séjourner à l'abri de l'ennemi. Or la répartition de l'eau en surface et en profondeur dépend de la nature des roches. Un calcaire ou un grès poreux et fracturé font un excellent réservoir aquifère pouvant contenir jusqu'à 40% d'eau, tandis que l'argile ne contient pas d'eau et joue un rôle d'écran. La pluie alimente les couches aquifères par



Plus au sud, séparant la plaine des Flandres des plaines crayeuses du nord du bassin de Paris, le relief des collines de l'Artois est jalonné de hauts lieux tels que Notre-Dame-de-Lorette et la crête de Vimy. Au cours des combats de 1915, les Français perdent environ 40 000 hommes dans le borborygme du flanc nord de Notre-Dame-de-Lorette – un lieu décrit comme un paysage de cauchemar où boue et restes humains sont mêlés. Il est vrai qu'une faille coupe la butte, préservant au nord les argiles du Tertiaire. En 1916, les alliés mettent à profit l'absence d'eau dans le relief de la crête de Vimy pour y creuser des galeries afin d'y placer des mines et désorganiser l'ennemi. Le jour de Pâques 1917, ils percent les lignes et avancent sur plusieurs kilomètres. Les Canadiens, qui y ont gagné en émancipation vis-à-vis de la tutelle britannique, considèrent cette victoire comme l'acte fondateur de leur nation.

C'est la même absence d'eau sur une épaisseur d'environ 30 mètres dans la craie dite dénoyée qui, plus au sud, sous la ville d'Arras (faubourgs Ronville et Saint-Sauveur), permet l'aménagement par des tunneliers néo-zélandais de cantonnements souterrains capables d'accueillir 25 000 soldats britanniques. Néanmoins, malgré l'effet de surprise avec des soldats jaillissant de terre, la bataille d'Arras, du 9 avril au 7 mai 1917, se solde par d'importantes pertes et un gain limité sur le terrain.

Pour préparer la bataille de la Somme, de nombreux ouvrages souterrains sont aussi creusés au nord de la rivière éponyme, dans une craie parfaitement sèche sur plusieurs dizaines de mètres. Elle démarre le 1^{er} juillet 1916 avec dix-neuf explosions simultanées considérables. Au sud de La Boisselle, les mineurs gallois ont placé 27 tonnes d'explosif (ammonal) à 16 mètres de profondeur sous les lignes allemandes, dont l'explosion laisse un cratère toujours visible de 90 mètres de diamètre pour 30 de profondeur.

La Champagne pouilleuse où le front se stabilise pendant quatre ans est le pays de la soif, un désert blanc où la poussière de craie dessèche la bouche. Les rares points d'eau nécessitent des corvées sur des distances de plusieurs kilomètres. L'eau est essentiellement souterraine et, contrairement aux armées allemandes et britanniques, équipées de foreuses et de pompes, rien n'a été prévu pour les poilus français. L'intensité des combats rase les villages de la carte. Les dégâts sont tels que de grands espaces seront conservés en l'état et convertis en terrains d'essais (Moronvilliers) ou d'entraînement militaire (Suippes).

En Argonne, région couverte de forêts au relief marqué, la butte de Vauquois est un site emblématique. C'est la zone d'affleurement de la gaize, une roche particulière de couleur verdâtre, à la fois poreuse et légère, mais relativement résistante. La butte de Vauquois constitue

Selon le terrain, un trou d'obus est vite inondé en cas de pluie ou reste sec, le sol drainant les eaux de pluie.

