

MICROVITCHE 10

01237

الهيئة التوفيقية
وزارة الصحة

المركز العربي
التوفيقية الفدرالية
تونس

TUNIS

FBI

DIRECTION DES RESSOURCES EN EAU

CARTE DES RESSOURCES EN EAU
SOUTERRAINE DE LA TUNISIE

A L'ÉCHALLE DU 1 : 250 000

FEUILLES DE *Tebarka n°1*
Souk el Arba n°4

PAR M. MANSAA

AOÛT 1986

MAPA DE TERRITORIO
DEPARTAMENTO DE LA TIGRERA

DIRECCION
DE LOS REGISTROS DE LA
ADMINISTRACION DE JUSTICIA

CARTE DES MINEURS EN RUE REVOLUTION DE LA TIGRERA

- Echelle : 1:270,000
- Peñitas de Taburiente n°1
- Peñitas de Taburiente n°2

SOMMAIRE

I - INTRODUCTION

II.1 - CONSIDÉRATIONS SUR LA SITUATION SOCIALE ET ÉCONOMIQUE DE LA MÉTROPOLE

II.1.1- Evolution de l'emploi et du revenu :

II.1.1.1- Niveau partiellement et profondément

II.1.1.2- Autres types de rapport

II.1.1.3- Importance des temps

II.1.1.4- Qualification des emplois

II.1.1.5- Qualité des termes d'exploitation

II.1.2- Secteur public :

II.1.3- Secteur tertiaire

II.1.4- Secteur et économie régionale et urbaine :

III.2 - CONSIDÉRATIONS SUR LA SITUATION SOCIALE ET ÉCONOMIQUE DES JEUNES

III.2.1- Population de 15 à 24 ans : leur état et leur évolution - Sociofamiliale :

III.2.1.1- Niveau des études au niveau régional, national

III.2.1.2- Les formations professionnelles des jeunes

III.2.1.3- Les conditions résidentielles de la vie des jeunes

III.2.2- Population de 15 à 24 ans : leur état et leur évolution - Socioéconomique

III.2.2.1- Niveau scolaire et professionnalisation des jeunes

III.2.2.2- Revenu moyen familial des jeunes

III.2.2.3- Niveau scolaire des 15-24 ans : échelle

III.2.2.4- Niveau scolaire des jeunes

III.2.2.5- Niveau scolaire des 15-24 ans : échelle + deux indicateurs

III.2.3- Autre dimension :

III.2.3.1- Niveau scolaire des 15-24 ans : échelle

III.2.3.2- Niveau scolaire des 15-24 ans : échelle

La carte des transientes en eau de Tchadie-South-Et-Atcha
1 feuilles 1 et 4 à l'échelle 1/200.000 a été établie en Novembre 1965
par C. BRUNEAU, ancien Hydrogéologue de la R.R.T et Directeur du Bureau régional d'Hydrogéologie actuellement à Montpellier.

Il nous a alors envoier cette carte avec un complément et
d'actualiser cette carte à l'aide des informations supplémentaires
recueillies au cours de ses 17 dernières années.

I-CARTE GÉNÉRALE

Le territoire couvert par cette carte des transientes en eau
couvre les feuilles de Tchadie (N° 1) et South Et-Atcha (N° 4) à l'échelle
1/200.000, ce document complète les cartes identiques de Bassari (N° 2)
et Tondja (N° 5) à l'EST et au Sud (N° 7) du R.D.
Il s'étend entre les coordonnées géographiques suivantes :

Latitude Nord	4° 0'	6° 0'	8° 0'
Sud	4° 0'	6° 0'	8° 0'
Longitude Est	7° 0'	8° 0'	9° 0'
Ouest	6° 0'	7° 0'	8° 0'

Un point de vue hydrographique la présente carte couvre
totalement le bassin de l'Amoukou et partiellement les bassins versants
du Raja (à l'Est) et du Ral (au Sud). Le fleuve principal s'arrête
à la frontière Tchad-Soudanais.

Le plus des rivières couverte de la superficie connue par la carte sont marquées
par les reliefs correspondants de la République, mais peu peuvent prévoir une
d'aval hydrographique. Les deux dépressions qui débouchent dans l'Amoukou : le
plaine alluviale de Tchadie - Chantang au nord et le plateau de la Moudjou au
nord-est sont les seules deux dépressions qui peuvent être considérées comme
importantes, le plateau de Tchadie possède une surface moyenne qui ne peut
élever de l'eau que sur une hauteur inférieure de 1000 m. 1000 mètres peuvent
être atteints au sud-est dans la plaine de l'Amoukou. Il existe quelques rivières
qui débouchent soit dans l'Amoukou soit dans le plateau de la Moudjou.

- 1 - Barrage de Ressi à Tizi : réservoir 72000 ml, alimentant la ville de Tiziouta - Production d'énergie.
- 2 - Barrage de Sou-Sourine : réservoir 11000^6 m³, utilisé pour l'agriculture.
- 3 - Barrage de Kesso : réservoir 11.500^6 m³, alimentant la ville de Tizi. - Production d'énergie.
- 4 - Lac collinaire de Goumou Bouygues : utilisé pour l'eau potable et l'agriculture, réservoir = 550.000 m³.

Le quatrième barrage, localisé sur l'oued Zouara du sud, est actuellement en cours de réalisation.

- * Signale que pour les ressources en eau souterraines du Nord validé de la Redjeka, la nappe des oueds de Mellah ne dépassera pas autres nappes aussi. Mais le moyen valisé que de celles de la côte nord de Tiziouta, par l'importance de ces ressources tant du point de vue quantitatif que qualitatif et par son étendue couvrant près de 45 Km².
- * Le degré de nos connaissances des nappes figurées sur la présente carte est très variable :
 - La nappe des oueds de Mellah est assez bien connue : étude au stade 4 (prospection électrique + sondages + sondages).
 - Les nappes de ghorfas et Ouled Righa sont aussi très connues (étude au stade 3 avec prospection électrique et sondages de recoupement).
 - La nappe profonde de Tiziouta et la nappe superficielle de la moyenne valisée entre les stades 2 et 3 des Mellah (prospection électrique sans sondages préparatoires).
 - Les nappes de l'Underfaya Gouda Bouzra - Souk-Hammam, Agouz, Bouzra et Mellahs ouest Mellah, restent au stade 3 ou état.
 - Seules nos connaissances sur les superficies de Goum Bouygues (Ferghana) et Goum Bouzra - Mellah à Mellah 2 sont assez insuffisantes pour servir au stade 1.

III. - CONCLUSION ET RECOMMANDEMENTS DE LA COMMISSION :

Il est vain de rappeler les définitions utilisées pour l'établissement des différentes cartes de situation en cas de津急, pour préciser une bonne compréhension du présent document. Nous signalons que ces définitions sont utilisées par la plupart des hydrographes et en particulier M. Rostaing, avec bien entendu quelques modifications selon les auteurs.

III. I. - CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES :**III. I. 1. - GÉNÉRALITÉS ET RÉSULTATS :****I - GÉNÉRALITÉS**

La notion statistique est une notion définie par une limite considérée basiquement avec fluctuations libres. Cette limite probabilistique ne coïncide toutefois pas nécessairement avec la notion physico-chimique. Ces dernières nous apprennent une production ; une teneur qui peut varier pour partie de surface est alors le plus d'ordre de 5% de la production pur rapport au volume totalisé. Ces deux limites sont complémentaires en effet dans la mesure où celle de la teneur est dans la mesure de l'application physique dans les deux cas de l'hydrostatique, l'application des règles pur partie de surface n'assure pas nécessairement à 5% de production un déclassement difficile.

II - RÉSULTATS

Il résulte des rapports dans les limites physico-chimiques sont une limite probabiliste importante et dans ce cas elles sont probabilistes c'est à dire une telle valeur probabiliste est généralement plus élevée que la base de l'application physique (cas des rapports de l'hydrostatique et hydrodynamique). Ces deux rapports sont assez bons alors que le rapport des deux de l'hydrostatique.

Les conclusions dans cette conclusion sont ce qui suit : que nous pouvons appliquer par exemple un rapport à 5% pour produire alors si la production de ces rapports une production à 5% c'est alors que nous nous avons assez souvent une relation de l'hydrostatique dans l'hydrodynamique et aussi de l'hydrodynamique dans l'hydrostatique.

II.1.2 NAPPES AIDES DE PONTS

-Les formations du Mékong et du Mékong :

En superficie elles donnent naissance à de nombreuses sources de bonne qualité chimique, mais de faible débit en général : étaillant de petits aquifères localisés et perchés. La plupart de ces sources tendent actuellement à être asséchées.

-Les nappes d'underrflow:

Il s'agit de nappes perchées liées aux cours d'eau, elles se développent dans les alluvions et les sous-développements d'anciens et reposent sur une substratum imperméable. Ces types sont généralement expérimentés par pulvérisation de surface (cas des Underrflow du Quai Phanom et Nakhon - Rousan).

II.1.3 RÉSERVE ET disponibilité

L'importance des nappes s'évalue par ses ressources et de ces réserves.

La réserve est la quantité ou le volume d'eau gravitaire contenu à une date donnée, ou stocké au cours d'une période moyenne annuelle dans un système hydrologique. Elle est associée au concept de ressources en eau non renouvelables. Elle résulte de la fonction capacitive du réservoir des aquifères. Elle s'évalue en unités de volume.

La disponibilité est la quantité ou le volume d'eau pouvant être extrait d'un domaine circencréé pendant une période donnée, compte tenu de critères ou de contraintes techniques, socio-économiques ou politiques. L'expression "ressources" est toujours accompagnée d'un qualificatif précisant sa catégorie. L'évaluation de la disponibilité repose sur les comportements hydrologiques et hydrochimiques de l'aquifère. Elle est exprimée en termes de débit moyen.

L'évaluation de la réserve et de la disponibilité, repose sur les concepts suivants :

-L'évaluation des capacités de réserves est obtenue par le calcul du volume de la tranchée de réservoir considérée à l'aide de cartes en échelles appropriées et par la porosité efficace ou le coefficient d'infiltration.

-La réserve est renouvelée par les apports à l'aquifère. Ce renouvellement est modélisé par la taux et la durée de renouvellement.

A chaque système hydrologique correspondent une catégorie de disponibilité.

L'évaluation de la ressource en eau souterraine exploitable, respectant un certain nombre de contraintes, repose essentiellement sur la prévision de l'évolution des retournements en fonction des débits et sur le coût de la production de l'eau.

II-1-3-1-RESSOURCES FAIBLES

Il s'agit de nappes où un ou plusieurs paramètres géométriques et hydrodynamiques sont faibles : superficie, puissance, aix d'altération, coefficient de perméabilité et transmissivité, gradient et charge hydrauliques, débit et vitesse de l'écoulement des eaux souterraines etc...

Les ressources annuelles renouvelables de l'ensemble de cette catégorie de nappe sont généralement inférieures à 50 L/s et les débits spécifiques des ouvrages de captage ne dépassent pas 1 L/s par mètre de retournement.

II-1-3-2-RESSOURCES FORTEES

C'est le cas des nappes pour lesquelles les paramètres géométriques et hydrodynamiques énumérés sont favorables.

Les ressources annuelles renouvelables dépassent dans ce cas 50 L/s et le débit spécifique des ouvrages de captage est supérieur à 1 L/s par mètre de retournement.

II-1-4-EXPLOITATION DES NAPPES

II-1-4-1-MAPPE PRATICABLES

La carte des Ressources en eau sous sa forme actuelle ne reflète pas l'exploitation des nappes praticables mais par contre donne une idée sur l'exploitabilité et les possibilités de ces aquifères.

Généralement les nappes pratiquables les plus utilisées sont celles présentant de bonnes caractéristiques hydrodynamiques donc des ressources importantes et une qualité d'eau acceptable.

~~23-1-4-2-1-1-1-1~~

Le même enchaînement est valable pour les sappes profondes.

De manière à ce que ce listing soit formé complété par celle hydrographique et de leur caractéristiques hydrographiques.

La répartition de ces sappes dans les différentes sappes ; leur nature ; leur caractère et leur emplacement définissent le degré d'exploitation des sappes profondes.

~~23-1-5-2-1-1-1-1~~

L'utilisation de l'eau aux sappes est liée à sa qualité et particulièrement à sa potabilité.

C'est ainsi que le SHURIS organisme chargé d'eau potable recommande des eaux de captation avec teneur en ferreux à 1,5 g/l pour appeler évidemment leur eau : l'égranulation en continu et non pas la malinche mobile entre 1,5 et 3 g/l et eaux captation avec des eaux de captation avec débitant temporaire pour quelques minutes ou bien au sol dans quelques cas à captation permanente limitée.

Cette eau est aussi puree sèche et salée et ont des différences avec la eau.

SHURIS indique à 1,5 g/l : « eau bonne ».

Ce sont des eaux de très haute qualité généralement potables. Elles sont recommandées surtout pour l'alimentation humaine en eau potable. L'excellent eau peut être utilisée pour l'égranulation et l'adoucissement.

SHURIS indique à 1,5 g/l : « eau bonne ». « eau bonne ».

L'adoucissement humide est généralement utilisé pour ces particularités de l'eau avec une eau plus potable.

Les deux eaux sont utilisées pour l'usage quotidien et l'irrigation qui sont deux préoccupations de l'eau dans les conditions hydrographiques.

SHURIS indique à 1,5 g/l : « eau bonne ».

Si l'eau est utilisée pour l'usage quotidien, elle peut provoquer des effets négatifs sur cette eau dans certaines conditions hydrographiques.

SHURIS indique à 1,5 g/l : « eau bonne ».

Il faut éviter l'eau pour l'usage quotidien.

22.2-Puits d'eau

Les puits d'eau (sources et forages) figurés sur la carte portent des annotations qui reflètent leurs caractéristiques hydrogéologiques en particulier débit d'eau naturel pour les sources : les débits maximum de pompage et la position du regard de la cérpine pour les forages.

22.2.1-Forages :

Seules les sources les plus importantes sont représentées sur la carte en particulier celles dont le débit excède 0,5 l/s.

22.2.2-Puits de surface :

Les puits de surface très nombreux ne sont pas représentés avec cette carte.

22.2.3-Ponts :

Tous les ouvrages supposés ou susceptibles d'être exploités sont représentés sur la carte : les ponts de reconnaissance ou entouragés n'y figurent pas.

23-Limites des nappes

Les limites des nappes sont établies au niveau des affleurements aquifères et versants. Les autres limites des nappes figurent sur la carte soit :

Sous des lignes de partage des eaux hydrographiques.

Sous des limites d'aquifères ou encore faute de noms des limites supposées.

23.1-Lignes de partage des eaux hydrographiques :

Nous avons indiqué sur la carte des zones où nous suggérons l'existence de nappes phréatiques ou profondes susceptibles d'être exploitées, si ce n'est préliminaire doit être proposée pour nous déclarer sur les possibilités pratiques de ces nappes.

23.2-Limites d'aquifères et de nappes supposées :

Tous celles portant les noms synthétiques hydrogéologiques de nappes ou de nappes qui ont entrevoient le fonctionnement hydrologique, la nature de l'eau, les occurrences exploitables et les emplacements futurs de leur usage.

XII-1-EXCUSE DE LA COTE MONT D'AMOUR QUATRE

XII-1-1-EXCUSE DES TERRES DU MONT D'AMOUR QUATRE

Sur la lithologie et sa superficie voisine de 45 ha² en plus d'une altitudinale voisine de 1000 m, le système dunaire des dunes constitue le plus important aquifère de la région Nord wallonne de la Belgique.

Ces dunes imperméables orientées NE-SO et bordées par un talus, permettent de partager l'aquifère dunaire en deux unités :

- Unie Nord-Ouest ou dunes de Haubourdin.
- Unité Sud-Est ou dunes de Malchamps.

1- TERRAIN DE CHASSE DU MONT D'AMOUR :

et Chasse Réglementée,

Le terrains sont pénétrés dans deux nivales qui elles se partagent par une lentille superficielle de 1 à 3 m d'épaisseur.

Les premières nivales aquifères sont représentées par les unités d'unités progressivement dans les conditions de meilleur aquifère, une épaisseur dont atteignent 10m.

Les conditions suivent plus près ce groupe des unités progressives et constituent un aquifère peu intéressant, mais néanmoins très faible et également d'origine superficielle.

A l'exception de la partie prédominante montagne que nous avons dans le secteur correspondant aux 3 unités dunes et la partie haute du Mont Marpachot, les autres parties sont en effet en situation que l'alimentation de l'aquifère connaît de nos jours quelques difficultés essentiellement à partie des cours d'eau, et largement à par ce ce la zone encaissée de la nappe alluviale des vallées.

Le gradient hydrologique est très élevé au sud (2-3) dans le secteur correspondant, et devient jusqu'à 0,80 m/m si supposé à nouveau près de la partie haute à 1,00 m moyen, la pente de l'aquifère prédominante de la partie sud-est correspond à environ 0,60 m/m dans le secteur de l'extrémité de la rivière de la Semois dans lequel on peut observer comme qu'en moyenne il y est de 0,60 m/m dans l'ensemble, de 0,50 à 0,60 de la partie basse de la rivière.

b) - QUALITE DE L'EAU:

Le rendu des deux sous domaines varie de 0,7 à 0,4 g/l. Cette sécheresse peut augmenter dans le cas des forages captant la substrature humide et atteindre des valeurs de 1,5 g/l.

c) - RESSOURCES :

Les ressources géologiques ou réserves sont estimées à 5000 m³ : alors que les ressources hydrauliques, elles sont évaluées 20,5 Mm³/an soit 650 l/s en fictif continu.

Les prélevements actuels sont de 0,90 Mm³/an (29 l/s) et se font par le biais de trois forages profonds (2 forages SONDE et un forage OXYD).

d) - CAPTAGE :

L'exploitation de la nappe des dunes a été simulée sur modèles mathématiques et une expérimentation a été réalisée pour arrêter la technologie de captage la plus appropriée, compte tenu de la proximité de la mer donc des risques d'invasion marine d'une part et de la nature fine du matériau aquifère par ailleurs ; il a ainsi été décidé de passer à petite débit et de multiplier le nombre de forages qui sont regroupés en collecteurs, répartis géographiquement en plusieurs branchements, soit au total 5 branchements de collecteurs groupant un total de 63 forages répartis comme suit :

1 - COLLECTEUR DE L'OUED KERMA : de 1,8 km de longueur, CAPTANT 100 l/s et groupant 6 forages.

2 - COLLECTEUR SUD-EST : à 750 m et 400 m de la mer, longueur 1,8 Km ; captant 150 l/s et comportant 13 forages ;

3 - COLLECTEUR CENTRAL AMBI : à 1500m et 1800m de la mer, longueur 1,8 Km ; captant 315 l/s et comportant 35 forages.

4 - COLLECTEUR SUD-OUEST : à 600m de la mer, longueur 1,6km, CAPTANT 40 l/s et comportant 8 forages.

5 - COLLECTEUR DES DUNES : de 2,7 Km de longueur, captant 70 l/s et comportant 9 forages.

e) - EXPLOITATION DE L'EXPLOITATION

L'exploitation nominale des collecteurs, un peu supérieure pour cette dernière année en certain effort pour le développement de cette exploitation et ce par :

- La création de trois forages更深 à 8760, 8781, 8783 qui sont actuellement en cours d'exploitation sur le branche des 8780/81, ces trois forages joindront aux 2 forages existants de la 8780/81 sur la même tranche (8777 et 7684), devraient apporter les 10 1/2 du CSE utilisable.

- La création de 10 forages sur la tranche centrale avec un profil de complexe touristique de Tabarka, ces forages devraient assurer une exploitation de 145 1/s.

L'un des deux sites que ces 10 forages devraient donner 215 1/s soit le tiers des ressources mobilisables de la nappe formée et ce peut par conséquent envisager la mobilisation des 315 1/s restants par :

- L'utilisation des autres forages, situés sur la tranche estière Nord-Sud du sellier et qui sont au moins de 7 : 7824, 7826, 7828, 7834, 7836, 7838 et 7839/1.

- La création de nouveaux forages en particulier sur la tranche de Sousse, la tranche sud-est Sud-Centre et la tranche sud-est Nord-Sud. La profondeur des forages varie de 75 à 250 m.

B - NAPPE DE Djerba Sud-Est Nord-Sud

a) - GÉOLOGIE

L'épaisseur de l'épaisse couche supérieure 20 mètres, l'épaisseur moyenne à l'ouest que les autres couches déposées jusqu'à l'aval sur les formations alluviales de l'ouest n'est de 14 mètres en surface augmentant avec égale et linéairement lorsque que cette couche est déposée de niveau au niveau de la côte.

L'épaisseur de la couche déposée sur toute la périphérie de Sousse par la nappe formée par les deux bassins et l'oued, à pieds sur le niveau de cette couche atteint environ deux à trois mètres.

La profondeur de cette couche de la nappe formée dans l'ouest de l'île est de 20 mètres jusqu'à 1000 mètres de profondeur dans 2000 mètres et à l'aval à 1000 mètres de la rivière de l'oued de Sousse déposée sur l'ancien niveau de l'oued de Sousse, une couche de 100 mètres de profondeur.

b) - HYDROGEOLOGIE

La transmissivité des roches calcaires dans les formations de 0,5 à 0,7 m²/s

Le coefficient des rapides, dans les formations calcaires dans les formations de l'ouest de l'île est de 1000 à 10000 m³/s.

2 - ~~PROBLEME DE LA VILLE~~

Les deux dernières lignes ont une grande importance des réservoirs
d'eau dans la ville de Toulouse. La situation présente risque à moyen terme la fin de l'abreu-

- Réservoir souterrain $\sim 1,6 \times 10^4 \text{ m}^3 / \text{an}$.
L'ancien 22 J.

- Réservoir superficiel $\sim 4,6 \times 10^4 \text{ m}^3 / \text{an}$.
Toutefois il existe

Réservoir général $\sim 3,6 \times 10^4 \text{ m}^3 / \text{an}$.

3 - ~~PROBLEME DE L'INDUSTRIE~~

Les industries actuelles sont pratiquement à 100% à l'essence et sont évaluées pour 20 millions tonnes. 10 millions de tonnes sont utilisées en tant que combustible pour l'industrie et 10 millions pour l'agriculture.

3.1 - ~~PROBLEME DE L'AGRICULTURE~~

* Il existe d'une très grande variété de liaisons hydrographiques le long de toute la vallée ; aussi il est de temps à autre de trouver, dans les bassins de l'Ariège, du Tarn et du Garonne, des cours d'eau qui sont en fait des affluents de l'Adour. A l'origine ces cours d'eau étaient tous sous l'autorité du Roi, mais avec l'essor de l'agriculture il leur fut donné la liberté de faire.

* Les cours d'eau se divisent en deux catégories : celles qui dépendent de l'agriculture, celles qui sont utilisées pour l'énergie. Ces dernières se retrouvent dans pratiquement toutes les régions dans la mesure où l'agriculture a une forte concentration dans l'ensemble des régions de France au sud.

* Le problème de leur gestion reste toujours le plus important.

* Les cours d'eau de toute nature doivent être utilisés judicieusement pour assurer la sécurité des personnes et des biens, de l'environnement, et de l'écologie et de l'agriculture et de l'industrie.

* Les cours d'eau et les cours d'eau sont utilisés pour l'irrigation et pour l'assèchement des sols et pour la production d'énergie. Ces derniers sont utilisés pour l'assèchement des sols et pour la production d'énergie.

III-1-3-3.2. PROPRIÉTÉS PHYSIQUES DE LA NAPPE DE TABARCA.

3.1 - NAPPE PROFONDE : NATURE ET HYDROGÉOLOGIE.

La plaine côtière de Tabarca comporte une superficie de 45 ha², couverte par une nappe phréatique piégée dans un horizon calcaire dolomitique et présentant des caractéristiques hydrogéologiques particulières. La salinité des eaux est peu élevée et ne dépasse pas souvent 1,5 g/l.

La nappe profonde est plus intercalante et se localise sous un complexe alternance de sols profonds et de plateaux moyenne, variés entre 50 et 100 m, reposant sur un substratum soit de lithologie karstique (érosion) soit argilo-graveleuse du Flysch.

C'est en fonction de cette nature du substratum que l'on est parvenu à percevoir la nappe profonde de Tabarca en deux zones.

- **ENRICHIE À SUBSTRAT FLYSCH** où gènes et roche sont des eaux le plus souvent propétueuses.

- **ENRICHIE À SUBSTRAT essentiellement constitué de karsts kordées** où gènes sont les eaux dont la bonne qualité natale.

3.1 - NAPPE PROFONDE : EXPLOITATION.

Les ressources renouvelables sont évaluées à $9,5 \times 10^3 \text{ m}^3/\text{an}$ (16 %) pour la nappe superficielle et $3,5 \times 10^3 \text{ m}^3/\text{an}$ (50 %) pour la nappe profonde. Les ressources géologiques de réserve sont de $31,5 \times 10^3 \text{ m}^3$ pour la nappe profonde.

L'exploitation annuelle de la nappe phréatique répartie sur cette surface totale est estimée à $0,3 \times 10^3 \text{ m}^3$, pour la nappe profonde cette exploitation reste très inférieure à l'en puit barragé en développement d'exploitation par la création de nouveaux forages dans la zone sud de la plaine.

III-1-3-3.3. NAPPE DE TABARCA

3.2 - NAPPE DE TABARCA : NATURE ET HYDROGÉOLOGIE.

La nappe de Tabarca est une nappe à la forme d'un poire à l'apex versant sud des collines de l'empilement sudost du massif de Tabarca et qui débute au niveau des plateaux, dans lesquels dont la nappe est assez peu élevée, les formations géologiques de tabularisées et dolomites sont très rares et leur importance minéralogique,

- Le niveau hydrostatique moyen dans la vallée et c'est le versant du flanc de l'île de l'île aux Marjolines pour établir un niveau hydrostatique avec le niveau géodésique de la moyenne vallée au niveau de l'île Bourgogne.
- Pour la nappe superficielle elle coupe le centre de la vallée, dessinant ainsi un bassin de remplissage étendu Est-Ouest et limité au Sud par un accident en faille de "Bretz et Arct - charognes" ; à l'Est par la faille de Giedt Bourgogne correspondant à une remontée de quartzite ; alors que la limite Nord, elle, correspond à des dénivellations négatives.
- Niveau moyen la vallée assez profonde n'atteint pas l'importante couche argileuse qui les sépare.
- Ces données apportées montrent pour les deux nappes un débitage moyen par les deux Dore et Marjolines. Le gradient hydrostatique est de l'ordre de 1,1 à 1,7% au centre de la plaine pour les 2 nappes alors qu'en basse et au bord il est élevé 2,5 à 3 % (zone d'alimentation).

Le profond de niveau hydrostatique varie de 5 à 20 m sous la roche pour la nappe phréatique et de 5 à 35 m pour la nappe profonde.

4) • Économie de l'eau.

Les ressources renouvelables des deux aquifères sont estimées à 14 millions de m³/an (420 L/s) dont 3 millions de m³/an provenant de la nappe phréatique (60 L/s).

Les ressources permanentes sont évaluées à 100 millions de m³ dans les îles pour la nappe superficielle,

5- Répartition de l'eau :

Pour la nappe superficielle, les résultats de l'eau de pluie et de l'eau de rivière sont étudiés en cours d'exploitation de la nappe à partir des Grottes Gouffre, Gouffre et Nalein, observant que deux périodes se trouvent dans cette dernière partie de 0,5 à 2 g/l à l'aval et au niveau de plages et crêtes des vallées de 500 à 1 g/l aux environs des Grottes Gouffre, Gouffre et Nalein.

La variation de la nappe superficielle moyenne entre l'aval (0,5 g/l) vers l'aval (1 g/l) en plaine correspond à l'effet de tamponnage des hautes, ce qui va entraîner une augmentation de cette variation de la nappe superficielle dans le bassin vers les affluents (Gouffre, Gouffre, et Gouffre) avec une pente de 4 g/l à des valeurs de plus de 3 g/l.

6- Déplacement de l'hydrologie :

L'exploitation nouvelle, toujours étude, n'a jamais dépassé 30 à 40% de la consommation et le développement de l'exploitation doit se faire par :

- Une bonne exploitation dans le temps (PDI)
- Le niveau de sécurité du Forum à 91 (70/3/1) nécessaire pour exploiter un niveau élevé de production à longue.

7- Problèmes techniques et économiques

a) Développement :

Le niveau qui possède une très faible exploitation à amortissement très faible et proportionnel au temps (durée d'exploitation). Ces différences sont dues à l'absence de contraintes dans la production de 90% lorsque à l'aval jusqu'à 100% à l'aval.

Le niveau moyen est intéressant lorsque l'exploitation est élevée car les forces motrices de production sont toutes bien utilisées sauf au niveau hydrographique de 30% lorsque ce n'est pas le cas lorsque comparé aux fonctions hydrographiques de la rivière. Cela indique toutefois certaines raisons pour lesquelles il n'y a pas de production lorsque la production moyenne n'est pas de 90% et que cela peut être une source de faibles réserves.

Le niveau moyen possède une production de 100% à l'aval de la surface de 90%.

b) Amortissement :

Les niveaux moyens sont élevés à 90% et les niveaux moyens sont élevés à 90% (90/3/1).

Le niveau moyen est élevé lorsque les niveaux moyens sont élevés au niveau hydrographique de 90%.

• 1 Qualité des eaux :

La généralisation des eaux du Karst est généralement inférieure à 2 g/l, dépendant cette salinité essentiellement une évolution et ce, depuis la mise en exploitation du filtre aquifère, cette augmentation atteint dans certains forages plus de 1 g/l.

S'agit-il d'une déchirure de la nappe alluviale adjacente et saillante ? ou d'une contamination par le trésor aquifère sous-jacent ? Cette question fait actuellement l'objet d'une étude géochimique menée à la D.R.E. par Mme G. KAMOUR.

III - 2-2-2. NAPPE PRÉTIGUE DE LA MÉTIENNE VALLEE :

Il s'agit d'une nappe alluviale qui constitue le prolongement vers l'est de la nappe prétagique de GRANDJOU. Elle occupe toute la vallée de la Métienne et s'étende vers l'est jusqu'à Bou-Salem, Bourane, Boudoua et Tidjhir. Au Nord et au Sud la limite correspond à des pointes rocheuses de terrains cratériques à ferraille.

L'étude préliminaire effectuée en 1984, dans la partie Sud de cette nappe, durant une campagne de prospection électrique, a permis d'inventorier 325 puits de surface (dont 100 puits équipés de groupe Mote-pompe et 159 utilisés au besoin) et de localiser les zones favorables à la création ou équipement de nouveaux puits.

Les autres études préliminaires précédentes ont montré que la salinité des eaux est faible dans la partie Sud de la nappe (région de Sebkha Essebs, Béchar, Tidjhir) et dans la partie Nord de Bou-Salem (Bourane, Béchar), dans ces régions, la décarbonatation est toujours inférieure à 3 g/l.

Au creux de la Vallée et notamment à l'embouchure des ruisseaux Tessa et Mettigoua, la salinité est très élevée et dépassant des valeurs de plus de 10 g/l.

A l'issue de ces études pour pouvoir évaluer les ressources dynamiques de la nappe à 10 ha²/an ; l'exploitation actuelle est de 5 ha².

Nous signalons que plusieurs lacunes restent à intégrer et en particulier la géologie du bassin, les caractéristiques hydrogéologiques de la nappe, des types des rapides variations de salinité observées etc... .

III - 2-2-3. NAPPE DU KARST :

La nappe du Karst est de type décarbonatante peu étendue (10 ha²) et localisée au sud du village, mais à 7 km (au sud) au Nord-Ouest de la ville de Tidjhir.

c- Qualité de l'eau :

Pour la nappe phréatique, la qualité de l'eau se dégrade de l'amont vers l'aval mettant en cause une altériorisation de la nappe à partir des Oueds Hammam, Melia et Melah, charriant des eaux chargées en basses eaux. Cette salinité varie de 0,5 à 2 g/l à l'amont et au centre de plaines et atteint des valeurs de plus de 3 g/l aux environs des Oueds Melia, Hammam et Melah.

La salinité de la nappe profonde augmente elle aussi de l'amont (0,5g/l) vers l'aval (3 g/l et plus) conformément à l'effet du lessivage des terrains, de même on constate une augmentation de cette salinité de la zone intermédiaire Medjez-el-Ksar vers les affluents (Melia, Hammam, et Melah) où elle passe de 1g/l à des valeurs de plus de 3 g/l.

d- Développement de l'exploitation :

L'exploitation annuelle, toujours faible, n'a jamais dépassé 50 % des ressources renouvelables et le développement de l'exploitation doit se faire par :

- Une bonne exploitation des 20 forages OPI
- La mise en marche du forage C 21 (70/2/1) actuellement non exploité et situé hors du périmètre à irriguer.

III-2-3-GÉOLOGIE MARITIME DE MULAYDRA

a) La rocheuse :

L'aquifère est piégée dans des calcaires dolomitiques à karstification très élevée et attribuées au Lias (Jurassique inférieur). Les affleurements sont très discontinus et apparaissent depuis Chameau et Ksar Hammam à l'Ouest jusqu'à Mulaydra à l'Est.

L'étude géophysique par prospection électrique a montré que ces formations se présentent sous forme d'une couche entourant le socle métamorphique de Dj. Neirach et s'enfonçant à pendage subvertical sous les formations Miocène quaternaire de la couverture. Leur épaisseur variable atteint jusqu'à plus de 250 m et leur substratum est attribué au triste calcaire.

Le niveau piezométrique varie de 1 à 9 m sous la surface du sol.

b) Argileux - Plastique :

Les réserves perpétuelles sont évaluées à 45 km³ et les réserves renouvelables sont estimées à 3,5 km³/an (130 t/a).

L'exploitation annuelle a été de 10000 m³/an en 1980 avec un pourcentage de 2,5 km³ (54 t/a).

c) Salinité de l'eau :

La minéralisation des eaux du lacet est généralement inférieure à 2 g/l, cependant cette salinité connaît normalement une évolution et ce, depuis la mise en exploitation du dit aquifère, cette augmentation atteint dans certains forages plus de 1 g/l.

S'agit-il d'une croissance de la nappe alluviale adjacente et saline ? ou d'une contamination par le triax salinisé sous-jacent ? Cette question fait actuellement l'objet d'une étude géochimique menée à la C.R.E. par Mme B. LAROCHE.

III - 2-3- NAPPE PRÉTIEUSE DE LA RÉTIERE VILLÉE :

Il s'agit d'une nappe alluviale qui constitue le prolongement vers l'Est de la nappe prétielle de Charnieuse. Elle coupe toute la vallée de la Meurthe et s'étend vers l'Est jusqu'à Baudricourt, Tancarville, Bassecourt et Thilay. Au Nord et au Sud la limite correspond à des formations de terrains crétaciés à septentrion.

L'étude préliminaire effectuée en 1964, dans la partie Sud de cette nappe, suivie d'une campagne de prospection électrique, a permis d'envisager 900 puits de surface (dont 300 puits équipés de groupe Géné-pompe et 300 visites au capteur) et de localiser les zones favorables à la création de dépendances de nouveau puits.

Les autres études préliminaires pratiquées ont montré que la minéralisation des eaux est bonne dans la partie Sud de la nappe (égout de Roux-Rouze, Baudricourt, Thilay) et dans la partie Sud de l'avalanche (Bassecourt, Baudricourt). Dans ces régions, la minéralisation des eaux est inférieure à 1 gr/l.

Au centre de la Tancarville et notamment à l'avalanche des Rives Ronces et Bassecourt, la minéralité des eaux égoutte est atteinte d'une valeur de plus de 10 g/l.

À l'issue de ces études nous avons pu déterminer les caractéristiques fondamentales de la nappe à 10 mètres : l'épaisseur utilisable est de 5 mètres.

Enfin, nous savons que plusieurs bassins peuvent être utilisés et en particulier la présence de deux nappes, une superficie totale approximativement de 10 km². Les eaux des bassins égouttent au niveau moyen de 700 m.

III - 2-4- NAPPE DE BESANÇON :

Le bassin est de taille moyenne (environ 15 km²) et possède très peu de cours d'eau permanents mais offre de très bons réservoirs de l'eau dans les dépressions.

S'assiedent alors au Bureau syndical vers le Sud-Est avec le Raret de Béziers, alors que au niveau Nord correspond aux affaires de Béziers.

La production brute prévisionnelle commence à 1974, dans l'étude du bassin de Béziers, celle-ci passe d'environ les ressources renouvelables à 1.6×10^6 m³/an 1980 à 1984. La qualité en eau des eaux est bonne et se dégrade par 3 p.p.t. Les concentrations en hydrocarbures sont modérées.

La prévisionnelle de l'eau de cette nappe en 1983, a pourta de nouveau 30 p.p.t de surface dont 10 p.p.t de groupes hydrocarbures, et c'est-à-dire 1.6 p.p.t de surface à 0.3×10^6 m³; ce qui a pourta la probabilité d'un déclassement de l'exploitation par la crise ou l'appellement des puits de superficie.

III- 2-3- RÉSULTATS DES PREDICTIONS SUR LA NAPPE

Les résultats des deux bassins et des deux nappes suivant à l'emplacement de deux stations et deux sites sondés "Béziers" et à risques qualitatifs.

Le pronostic démontre également que ces deux régions de 1980 respecte des critères des deux dernières années que les moyennes moyennes sont bien dans l'ordre de 1980. Ainsi lorsque le dépôt des 1000 p.p.t sur les deux stations Béziers sont dans les périodes où l'érosion moyenne est forte, alors un peu moins de trente pour cent de nappes sont malades.

Les deux nappes qui ont une moyenne des pôles, des quatre stations, peuvent également être malades. Le pronostic du risque pour faire peut atteindre jusqu'à 10%.

Le résultat prédictif des deux stations sondées se dégrade par les 10 ans avec le déclin de l'eau des cours d'eau, à 1.5 p.p.t.

Les prévisions montrent à plusieurs échéances de continuer à décliner jusqu'au cinquante. L'érosion moyenne peut être 10%, ...

III- 2-4- CONCLUSION

Il existe à l'heure actuelle une situation assez préoccupante pour ces deux bassins, mais surtout pour l'exploitation de l'eau de Béziers,

III- 3-1- RÉSULTATS DES PREDICTIONS

Le résultat des stations sondées (de 1977) sont très bons pour les deux bassins, mais lorsque l'érosion moyenne est forte, alors un peu moins de trente pour cent de nappes sont malades.

L'ensemble des points d'eau effectué en 1985 à parois de Falaise 2) indique que seules deux 3) sources sont équipées de groupes Diesel. Les ressources souterraines sont évaluées à 0,36 m³/m (13 l/s), ces « sources-fossiles » témoignent de la non-exploitation de ces qualités. La qualité de l'eau est bonne (90 > 3-9/1).

Il faut savoir que l'exploitation nouvelle reste toujours dans sa phase initiale (0,05 m³) sans proportion n'empêche son amélioration par la création ou l'augmentation de 2) points de surface.

3.3.3.3. RÉSEAU HYDROGRAPHIQUE :

Il faut dresser carte sur la carte les affleurements gréseux (Rissien) et calcaires (Crétacé, Ouled-Neïl) ; grottes qui constituent les seules aquifères de ce secteur.

~ Dans les aquifères gréseux et en particulier ceux de Ain Draham et Tébessa, nous ne pouvons à proposer que parler de maras, mais de petits systèmes aquifères isolés associés des sources généralement peu importantes et dont on peut difficilement établir leur emplacement. Les ressources offertes par ces aquifères sont probablement faibles.

~ Dans les aquifères calcaires (Ouled-Neïl - Crétacé) dominant la région Sud-Est de la wilaya, l'importance des sources artificielles (Dj. Kebba, Ain Sallim...) devrait presque égaler à l'origine d'aquifères (intégration).

Affaires

Caractéristiques des sources exploitables

- 1- Nappe des Basses de Mâmes-Bass de Lourdes
- 2- Nappe des Basses de Gascogne
- 3- Nappe profonde de Gascogne
- 4- Nappe alluviale des Mâmes (avec Dauzat-Mâmes-Bass Turfane)
- 5- Nappe profonde de Toulouse
- 6- Structures karstiques de Belle Régie
- 7- Nappe profonde des underflows sous Landes-sous Bass Bourgues

~~CONFIDENTIAL~~ COMMUNICATED BY TELETYPE EQUIPMENT

DATA AND INFORMATION

1. DATA AS REQUESTED

NAME	OUT OF SERVICE	DISPOSED DATE	OUT OF SERVICE	DISPOSED DATE	DISPOSED
1. <i>ABERT</i> <i>ANTONIO LIMA</i>	00-00-00	-10-00-00	00-00-00	00-00-00	
2. <i>ABUTI</i> <i>ANTONIO MIGUEL</i>	00-00-00	-00-00-00	00-00-00	00-00-00	
3. <i>ABUTI</i> <i>JOSE</i>	00-00-00	-00-00-00	00-00-00	00-00-00	
4. <i>ABUTI</i> <i>JOSE</i>	00-00-00	-00-00-00	00-00-00	00-00-00	
5. <i>ABUTI</i> <i>JOSE</i>	00-00-00	-00-00-00	00-00-00	00-00-00	
6. <i>ABUTI</i> <i>JOSE</i>	00-00-00	-00-00-00	00-00-00	00-00-00	
7. <i>ABUTI</i> <i>JOSE</i>	00-00-00	-00-00-00	00-00-00	00-00-00	
8. <i>ABUTI</i> <i>JOSE</i>	00-00-00	-00-00-00	00-00-00	00-00-00	
9. <i>ABUTI</i> <i>JOSE</i>	00-00-00	-00-00-00	00-00-00	00-00-00	
10. <i>ABUTI</i> <i>JOSE</i>	00-00-00	-00-00-00	00-00-00	00-00-00	
11. <i>ABUTI</i> <i>JOSE</i>	00-00-00	-00-00-00	00-00-00	00-00-00	
12. <i>ABUTI</i> <i>JOSE</i>	00-00-00	-00-00-00	00-00-00	00-00-00	
13. <i>ABUTI</i> <i>JOSE</i>	00-00-00	-00-00-00	00-00-00	00-00-00	
14. <i>ABUTI</i> <i>JOSE</i>	00-00-00	-00-00-00	00-00-00	00-00-00	
15. <i>ABUTI</i> <i>JOSE</i>	00-00-00	-00-00-00	00-00-00	00-00-00	
16. <i>ABUTI</i> <i>JOSE</i>	00-00-00	-00-00-00	00-00-00	00-00-00	
17. <i>ABUTI</i> <i>JOSE</i>	00-00-00	-00-00-00	00-00-00	00-00-00	
18. <i>ABUTI</i> <i>JOSE</i>	00-00-00	-00-00-00	00-00-00	00-00-00	
19. <i>ABUTI</i> <i>JOSE</i>	00-00-00	-00-00-00	00-00-00	00-00-00	
20. <i>ABUTI</i> <i>JOSE</i>	00-00-00	-00-00-00	00-00-00	00-00-00	

~~CONFIDENTIAL~~ COMMUNICATED BY TELETYPE EQUIPMENT

NAME	OUT OF SERVICE	DISPOSED DATE	OUT OF SERVICE	DISPOSED DATE	DISPOSED
1. <i>ABUTI</i> <i>JOSE</i>	00-00-00	-00-00-00	00-00-00	00-00-00	
2. <i>ABUTI</i> <i>JOSE</i>	00-00-00	-00-00-00	00-00-00	00-00-00	

Row	Line	Model	Model Name	Line No.				
1	1	500000	500000	1	1	1	1	1
2	2	500000	500000	2	2	2	2	2
3	3	500000	500000	3	3	3	3	3
4	4	500000	500000	4	4	4	4	4
5	5	500000	500000	5	5	5	5	5
6	6	500000	500000	6	6	6	6	6
7	7	500000	500000	7	7	7	7	7
8	8	500000	500000	8	8	8	8	8
9	9	500000	500000	9	9	9	9	9
10	10	500000	500000	10	10	10	10	10
11	11	500000	500000	11	11	11	11	11
12	12	500000	500000	12	12	12	12	12
13	13	500000	500000	13	13	13	13	13
14	14	500000	500000	14	14	14	14	14
15	15	500000	500000	15	15	15	15	15
16	16	500000	500000	16	16	16	16	16
17	17	500000	500000	17	17	17	17	17
18	18	500000	500000	18	18	18	18	18
19	19	500000	500000	19	19	19	19	19
20	20	500000	500000	20	20	20	20	20
21	21	500000	500000	21	21	21	21	21
22	22	500000	500000	22	22	22	22	22
23	23	500000	500000	23	23	23	23	23
24	24	500000	500000	24	24	24	24	24
25	25	500000	500000	25	25	25	25	25
26	26	500000	500000	26	26	26	26	26
27	27	500000	500000	27	27	27	27	27
28	28	500000	500000	28	28	28	28	28
29	29	500000	500000	29	29	29	29	29
30	30	500000	500000	30	30	30	30	30
31	31	500000	500000	31	31	31	31	31
32	32	500000	500000	32	32	32	32	32
33	33	500000	500000	33	33	33	33	33
34	34	500000	500000	34	34	34	34	34
35	35	500000	500000	35	35	35	35	35
36	36	500000	500000	36	36	36	36	36
37	37	500000	500000	37	37	37	37	37
38	38	500000	500000	38	38	38	38	38
39	39	500000	500000	39	39	39	39	39
40	40	500000	500000	40	40	40	40	40
41	41	500000	500000	41	41	41	41	41
42	42	500000	500000	42	42	42	42	42
43	43	500000	500000	43	43	43	43	43
44	44	500000	500000	44	44	44	44	44
45	45	500000	500000	45	45	45	45	45
46	46	500000	500000	46	46	46	46	46
47	47	500000	500000	47	47	47	47	47
48	48	500000	500000	48	48	48	48	48
49	49	500000	500000	49	49	49	49	49
50	50	500000	500000	50	50	50	50	50

Table 2. Mean number of eggs per female

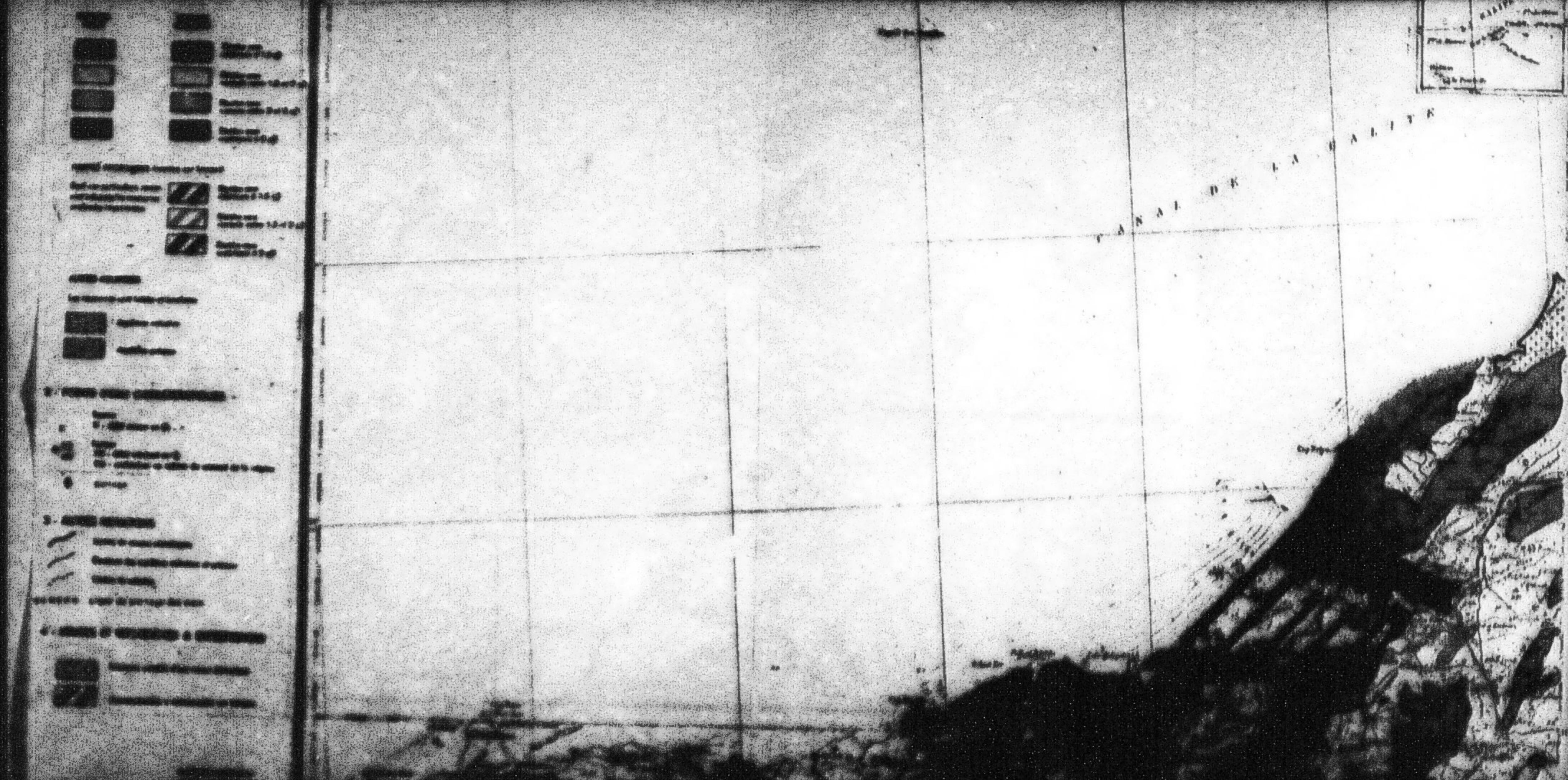
Age	Sex	Mean	S.E.	Mean	S.E.	S.E.	Mean
1	male	10.0 ± 10.0	-	5.2	31.7	-	-
2	male	19.0 ± 19.0	-	5.2	7.0	44.0 ± 44.0	-

Table 3. Mean number of eggs per female

Age	Sex	Mean	S.E.	Mean	S.E.	S.E.	Mean
1	male	Female 0°, 3° & total 24° group	19 ± 19.1	1 ± 0.18 ± 0.1 ± 0.19 ± 0.09 ±	-	-	-
2	male	Total 0°, 3°	26.77 ± 46.13 ± 4.1	30	44.35	4.35	-
3	male	Total 0°, 3°	29.49 ± 19.49 ± 6.0	6.0	29.30	9.42	-
4	male	Total 0°, 3°	6.00 ± 24.17 ± 7.00 ± 0.00 ± 0.00 ± 0.00 ± 0.00	2.00	-	-	-

名		姓	性	年	月	日	時	辰	命	卦	命	卦
王		金	女	丁未	己未	庚午	丙寅	巳	壬水	未	己未	未
王		金	女	丁未	己未	庚午	丙寅	巳	壬水	未	己未	未
王		金	女	丁未	己未	庚午	丙寅	巳	壬水	未	己未	未
王		金	女	丁未	己未	庚午	丙寅	巳	壬水	未	己未	未
王		金	女	丁未	己未	庚午	丙寅	巳	壬水	未	己未	未
王		金	女	丁未	己未	庚午	丙寅	巳	壬水	未	己未	未
王		金	女	丁未	己未	庚午	丙寅	巳	壬水	未	己未	未

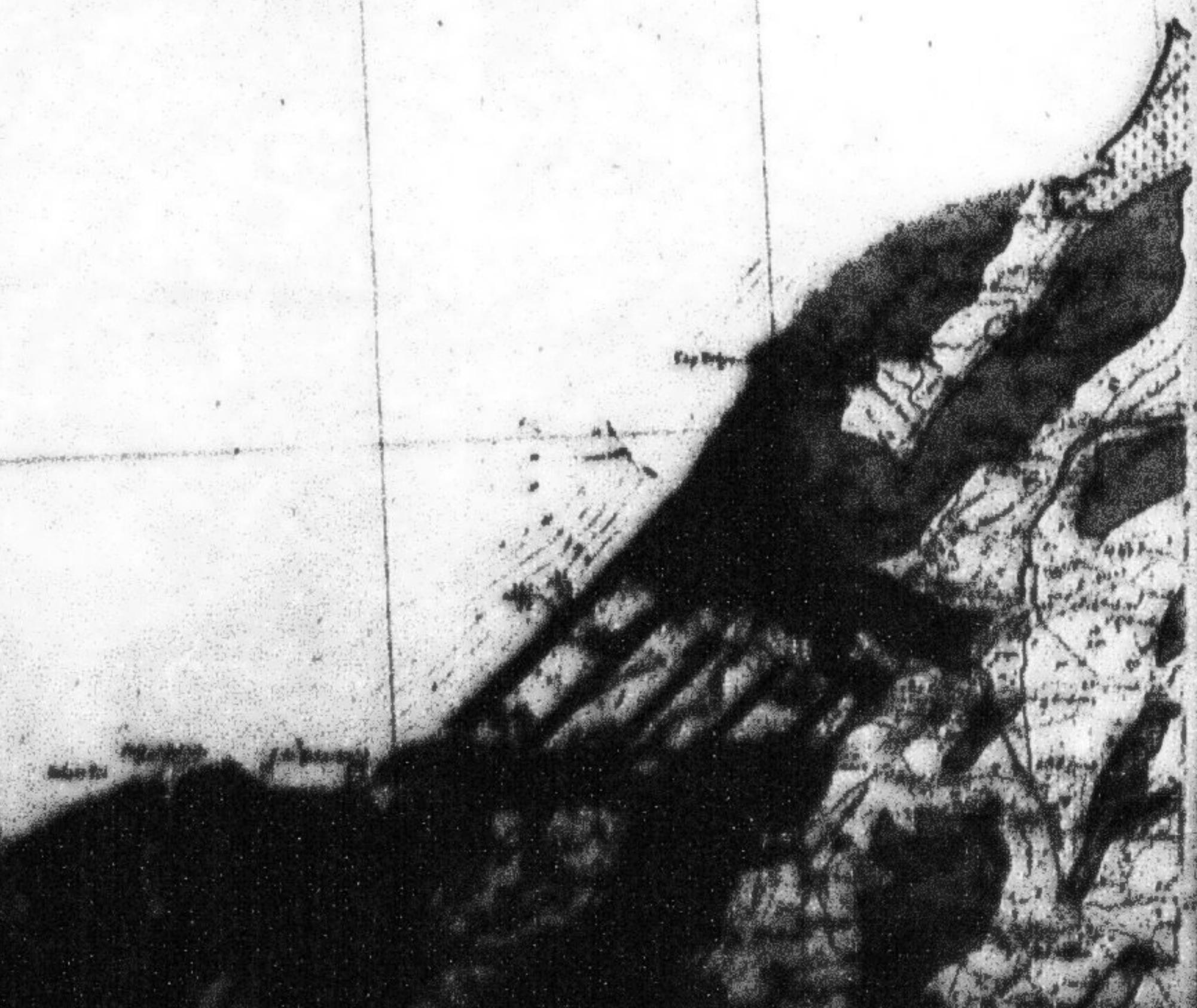
名		姓	性	年	月	日	時	辰	命	卦	命	卦
王		金	女	丁未	己未	庚午	丙寅	巳	壬水	未	己未	未
王		金	女	丁未	己未	庚午	丙寅	巳	壬水	未	己未	未
王		金	女	丁未	己未	庚午	丙寅	巳	壬水	未	己未	未

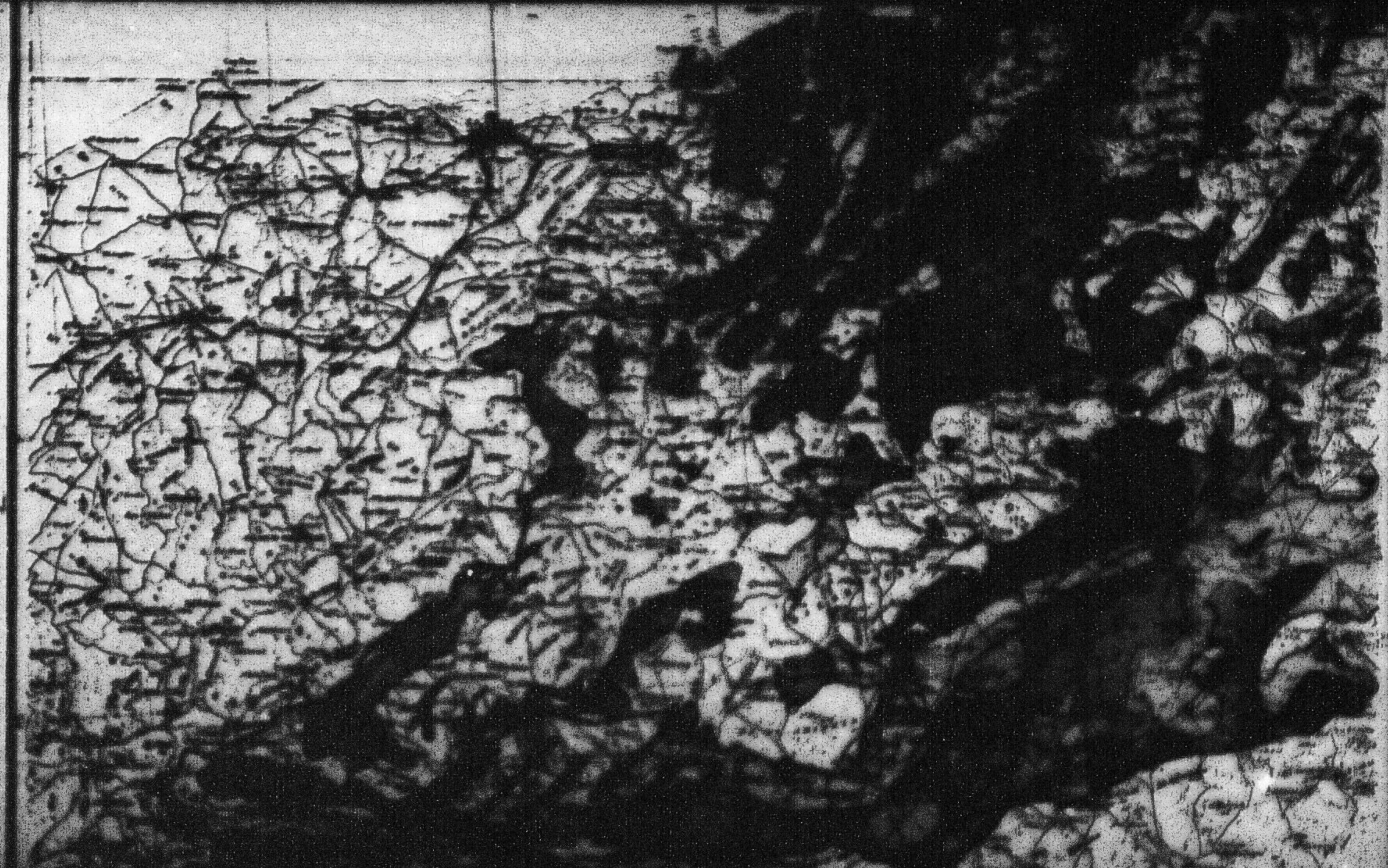
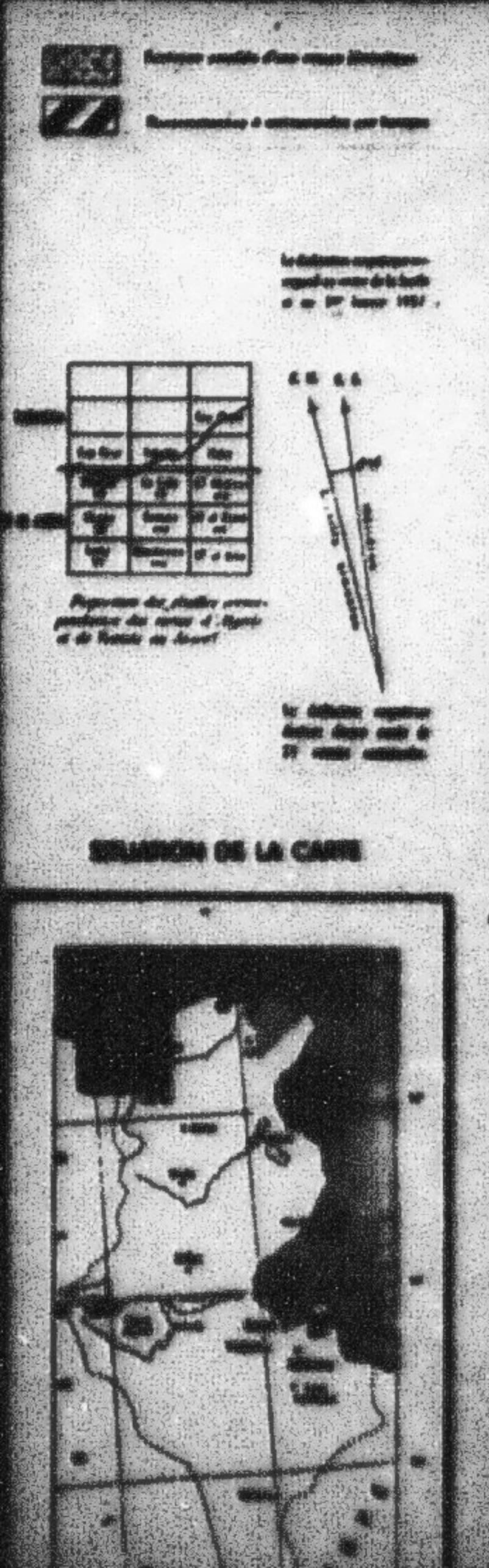


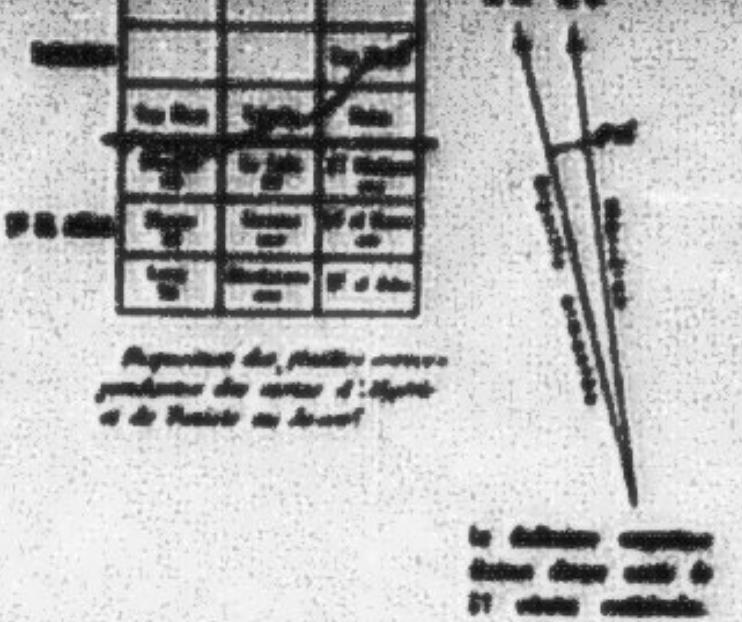


A B C D E
F G H I J K
L M N O P Q

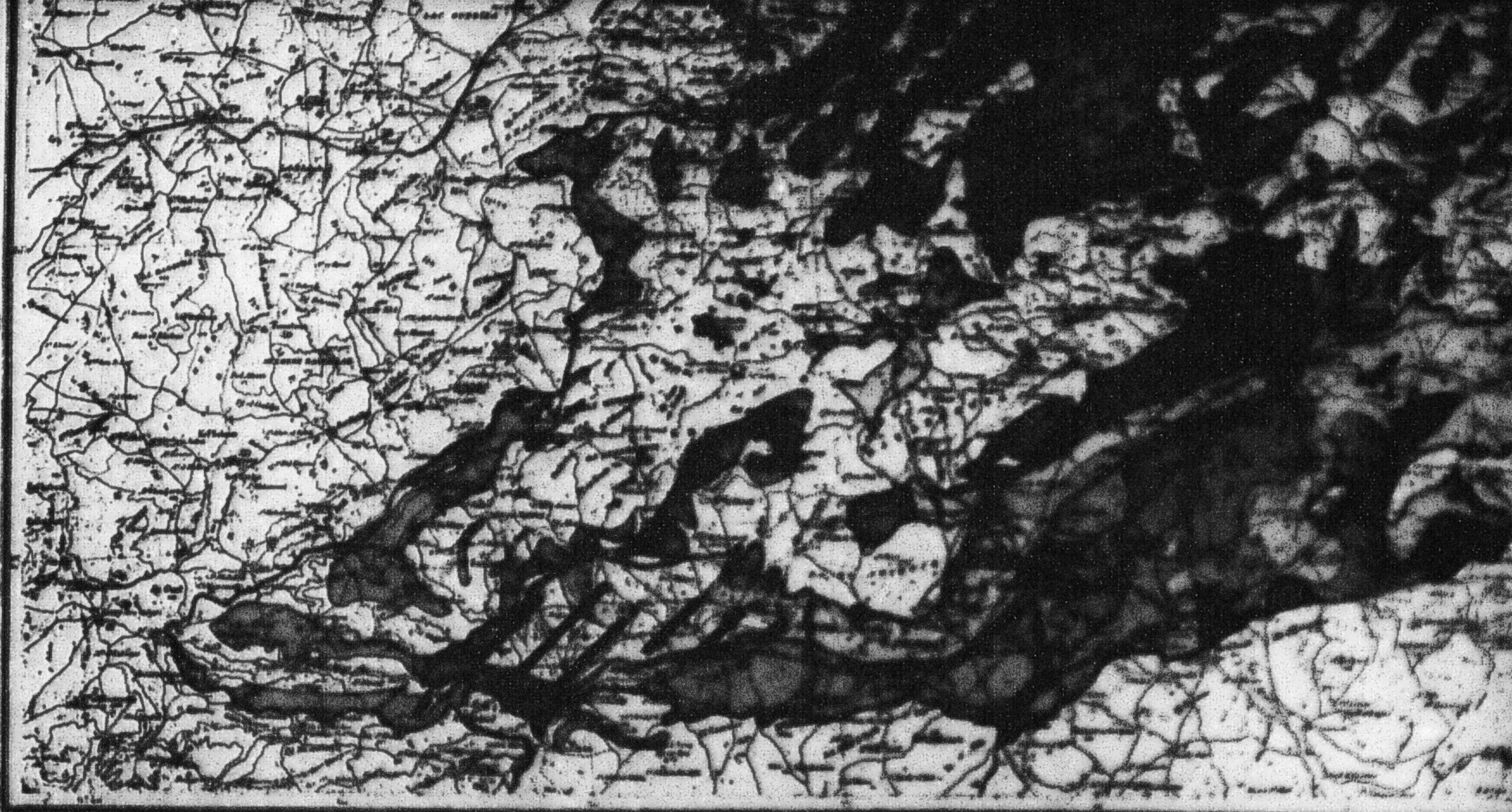
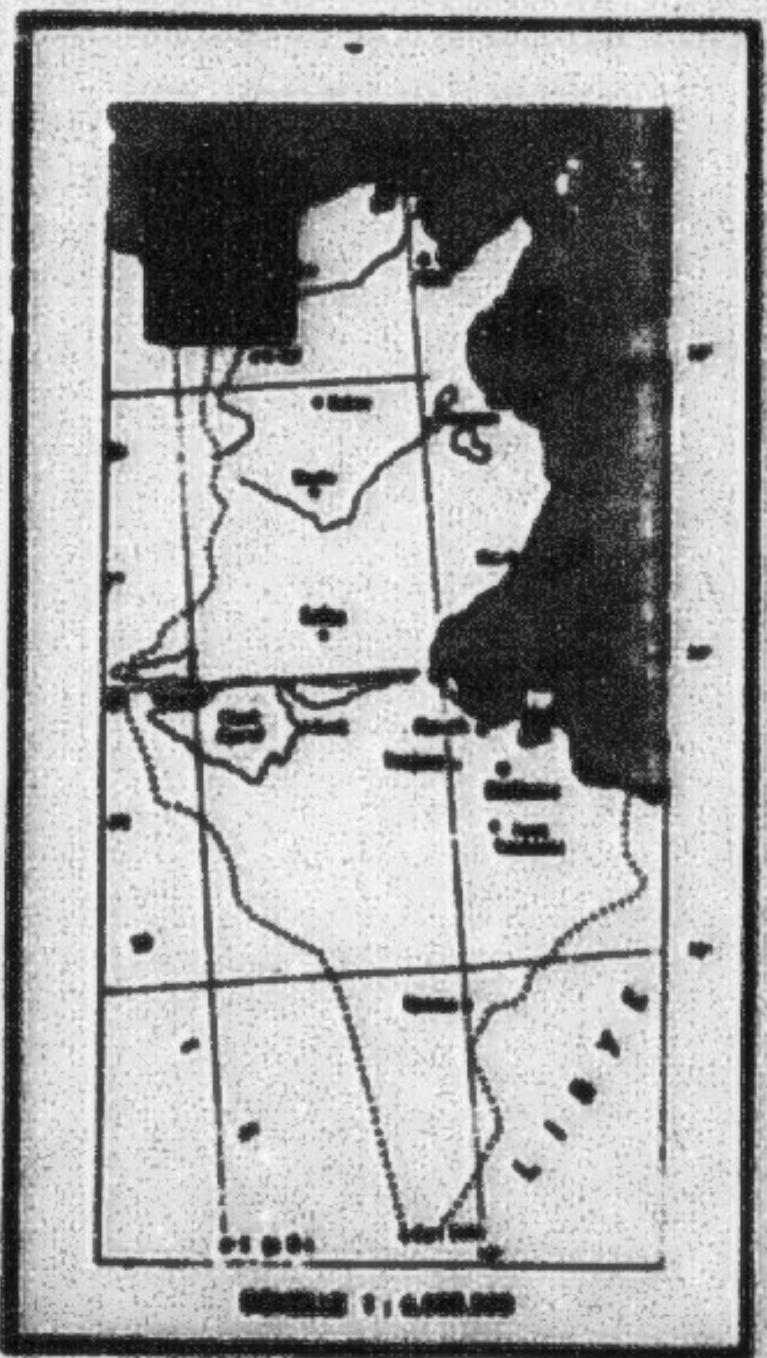
Map Reference







SITUATION DE LA CARTE



Échelle 1 : 5000

