

**GEOLOGISCHE KOMMISSION**  
DER SCHWEIZ. NATURFORSCH. GESELLSCHAFT

**COMMISSION GÉOLOGIQUE**  
DE LA SOC. HELV. DES SCIENCES NATURELLES

**Geologischer Atlas**  
**der Schweiz**  
1:25 000

**Atlas géologique**  
**de la Suisse**  
1:25 000

Auf Kosten der Eidgenossenschaft herausgegeben  
von der Geologischen Kommission  
der Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft,  
Präsident der Kommission: A. BUXTORF

Publié aux frais de la Confédération  
par la Commission géologique  
de la Société helvétique des Sciences naturelles,  
M. A. BUXTORF étant Président de la Commission

Feuilles :

<b>114 Biaufond</b>	<b>115 Les Bois</b>
<b>116 La Ferrière</b>	<b>117 St-Imier</b>
avec parties limitrophes des feuilles <b>83 Le Locle et 130 La Chaux-de-Fonds</b> et le versant français de la vallée du Doubs	

(Feuille 15 de l'Atlas)

## **Notice explicative**

par

**PHILIPPE BOURQUIN**

avec la collaboration

de **H. SUTER** et **A. BUXTORF**

(avec 7 figures et 6 planches)

1946

En commission chez Kümmerly & Frey S. A., Edition géographique, Berne

## PRÉFACE DE LA COMMISSION GÉOLOGIQUE

Les feuilles de l'atlas Siegfried 114—117 *Biaufond—St-Imier* dont la Commission géologique confia le lever à ses collaborateurs MM. PHILIPPE BOURQUIN et HANS SUTER représentent une partie des Franches Montagnes entre le Doubs et le Vallon de St-Imier ainsi que la région au N et à l'E de La Chaux-de-Fonds comprenant la chaîne de Pouillerel et les pentes septentrionales de la chaîne du Chasseral; elles ne s'étendent pas au delà du thalweg du Doubs qui forme la frontière franco-suisse. Il a été possible cependant de figurer sur la présente feuille le versant français de la vallée, grâce à la « *Carte d'excursions du Doubs* » au 1 : 25.000, publiée en 1932, avec le concours du Service topographique fédéral, par la Section de La Chaux-de-Fonds du Club Alpin Suisse, qui a obligeamment autorisé la Commission à l'utiliser à cet effet. Les levés géologiques du territoire situé sur France furent exécutés par MM. PHILIPPE BOURQUIN et PAUL FALLOT, avec la bienveillante autorisation du directeur du Service de la Carte géologique de la France, M. L. DE LAUNAY.

D'autre part, une carte qui se rapporte à un centre d'excursions de l'importance de La Chaux-de-Fonds ne pouvait satisfaire aux besoins pratiques sans représenter cette ville. Dans ce but, la Commission décida d'y annexer la partie N de la *feuille de La Chaux-de-Fonds (130)* ainsi que l'angle NE de la *feuille du Locle (83)*, levés par M. PHILIPPE BOURQUIN.

Dans l'angle NW de la feuille qui restait inoccupé, on a placé une « *Carte détaillée des environs du Cerneut* », au 1 : 10.000, levée par M. PH. BOURQUIN, cette région offrant un intérêt tectonique spécial. Comme base topographique, on a utilisé un plan que la Direction fédérale des mensurations cadastrales avait aimablement mis à notre disposition.

Les levés géologiques, terminés en 1937, furent présentés à la Commission, qui en décida l'impression dans sa séance du 26 février 1938.

L'aménagement de tranchées pour le réseau d'alimentation en eau des Franches Montagnes fournit à M. BOURQUIN l'occasion de réviser en 1939 la carte en divers points; ces travaux ont souvent créé des affleurements appréciables et ils contribuèrent largement à une mise au point précise des contours.

Le texte de la Notice explicative et les planches 1—3 qui l'accompagnent sont dus à M. PHILIPPE BOURQUIN, qui, pour la partie orientale

de la carte, a eu à sa disposition le mémoire de HANS SUTER «*Geologische Beschreibung der Kartengebiete Les Bois und St-Imier im Berner Jura*», publié par la Commission géologique dans les «*Matériaux pour la carte géologique de la Suisse, Nouv. série, livraison 72, 1936*». M. SUTER a eu l'obligeance de réviser la partie concernant sa région. L'histoire géologique de la vallée du Doubs a été rédigée avec la collaboration du soussigné, qui, de 1920 à 1922, y fit quelques études de détail en relation avec les travaux d'aménagement de la rivière.

Les échantillons et fossiles sont conservés à l'Institut de Géologie de l'Université à Neuchâtel (collection Bourquin) et à l'Institut de Géologie de l'École polytechnique fédérale à Zurich (collection Suter).

Bâle, mars 1946.

Pour la Commission géologique  
de la Société helvétique des Sciences naturelles  
le président:  
*A. Buxtorf.*

---

## TABLE DES MATIÈRES

	Page
Préface de la Commission géologique . . . . .	2
Introduction . . . . .	5
Stratigraphie . . . . .	6
Jurassique . . . . .	6
Crétacé . . . . .	12
Tertiaire . . . . .	13
Quaternaire . . . . .	16
Matières exploitables . . . . .	19
Tectonique . . . . .	20
Chaîne du Chasseral . . . . .	21
Vallon de St-Imier . . . . .	22
Franches Montagnes et Haut Jura neuchâtelois . . . . .	23
Morphologie et Hydrographie . . . . .	38
Bibliographie principale . . . . .	55

---

## TABLE DES FIGURES DANS LE TEXTE

	Page
Fig. 1. Coupes géologiques du synclinal de La Chaux-de-Fonds entre la gare et Le Dos d'Âne . . . . .	27
Fig. 2. Coupes géologiques de l'anticlinal La Grand'Combe des Bois-Sous les Craux (11) entre Le Cerneutat et Les Prés derrière . . . . .	34
Fig. 3. Profil du lit du Doubs entre le Châtelot et la Goule . . . . .	42
Fig. 4. L'ancien et le nouveau cours du Doubs en aval de la prise d'eau de l'Usine du Refrain. Echelle 1:2000 . . . . .	44
Fig. 5. Coupes établies d'après le résultat des sondages effectués près de la prise d'eau de l'Usine du Refrain (voir carte fig. 4). Echelle 1:2000 . . . . .	45
Fig. 6. Vallée de La Chaux-de-Fonds, secteur NE, en 1795 . . . . .	48
Fig. 7. Vallée de La Chaux-de-Fonds, secteur NE, en 1945 . . . . .	48

## TABLE DES PLANCHES

- Pl. I. Coupe stratigraphique des terrains jurassiques et crétacés.
- Pl. II. Coupes géologiques à travers la région des feuilles 114-117 Biaufond-St-Imier et Tableau des désignations tectoniques.
- Pl. III: Carte hydrographique de la région La Chaux-de-Fonds-Biaufond-St-Imier. Echelle 1:75000.
- Pl. IV: Le Vallon de St-Imier vu de La Loge.
- Pl. V: Fig. 1. La région du Refrain vue de La Cernie.  
Fig. 2. La région du Refrain vue de la côte sous La Cernie.
- Pl. VI: Fig. 1. Le lac du Cul des Prés, en hautes eaux.  
Fig. 2. Le lac du Cul des Prés, en basses eaux.

## INTRODUCTION

Presque entièrement compris entre le Vallon de Saint-Imier et la vallée du Doubs, le territoire représenté sur les feuilles 114—117 *Biaufond—St-Imier* et sur la carte détaillée au 1:10.000 appartient à ce domaine du Jura plissé qui est situé au Nord-Ouest des hautes chaînes et fait le passage aux plateaux jurassiens. Des Convers [556—557/217]\*) au Cul des Prés [557—558/223—224] une dislocation importante, le *décrochement de La Ferrière*, le divise en deux régions quelque peu différentes d'aspect.

Au NE s'étend la partie occidentale des *Franches Montagnes*, vaste plateau mollement ondulé, couvert de larges pâturages boisés, de prés et de noires forêts de sapins. Propice à l'élevage, cette région est surtout connue par ses chevaux. Le fond des dépressions larges et peu profondes est fréquemment couvert de marécages et de tourbières qui confèrent au paysage un aspect très particulier. Bien que les précipitations annuelles y soient assez abondantes, en moyenne 120—140 cm, les cours d'eau sont rares, l'eau se perd en profondeur (voir chapitre Hydrographie, p. 39 et pl. III).

Au SW, au N et à l'E de la vallée de La Chaux-de-Fonds, c'est le *Haut Jura neuchâtelois* au relief un peu plus accentué. La ville de La Chaux-de-Fonds, qui doit à l'horlogerie son extraordinaire développement comme ses difficultés économiques, donne à cette région un caractère spécial.

Au N du Doubs, qui coule au fond d'un étroit et pittoresque cañon profondément encaissé, s'étend le *Jura français* ayant bien des analogies avec le plateau des Franches Montagnes dont il est en fait la continuation.

Au S le plateau des Franches Montagnes se relève légèrement dans la *chaîne du Mont Soleil* [565—567/223—224]. Celle-ci domine le *Vallon de Saint-Imier*, large sillon où coule la Suze. C'est au revêtement morainique qui en couvre le fond que cette vallée doit en partie sa fertilité, son aspect si différent de celui des hauts vallons. Les grands villages de Renan, Sonvilier, le centre industriel de Saint-Imier y sont bâtis au pied de la côte abrupte et boisée du Droit du Vallon, c'est-à-dire du versant N de la vallée.

Par la Forêt de l'Envers, on accède au plateau des Pontins-le Creux Joly [565—566/219—220], large palier qui se relève au SE,

\*) Les nombres entre [ ] correspondent aux coordonnées kilométriques de la carte.

dans la région au S des Pointes [567—567,5/218—219], vers la haute *chaîne du Chasseral* dont seul le flanc N est représenté sur la carte.

Géologiquement le territoire étudié appartient au Jura plissé. Du Pontien au Pliocène, une érosion intense l'a transformé en pénéplaine. Un soulèvement régional et des plissements posthumes en ont rajeuni le relief, rajeunissement particulièrement accusé dans la haute chaîne du Chasseral.

## STRATIGRAPHIE

### JURASSIQUE

(voir «Coupe stratigraphique du Mésozoïque», à droite sur la feuille de l'atlas, et pl. I)

#### Dogger

**Bajocien.** C'est le terrain le plus ancien observable sur le territoire des feuilles 114—117. Il ne se rencontre que dans l'anticlinal de Pouillerel au NW de La Chaux-de-Fonds. Il est représenté par :

**i<sub>1</sub>** **Oolithe subcompacte**, comprenant dans la partie supérieure, seule visible,

a) des calcaires coralligènes, surmontés de

b) calcaires oolithiques jaune-brun, à oolithes de grosseur variée, parfois très petites. Les bancs supérieurs renferment des oolithes de deux ordres de grandeur. Les unes, à structure concentrique très nette, ont un diamètre moyen de 1 cm et ressemblent aux oolithes nuciformes du Séquanien, les autres, distribuées entre les précédentes, ne dépassent guère 2 mm.

**Bathonien** (65 à 80 m).

**i<sub>2H</sub>** **Couches à *Ostrea acuminata*** (15 à 17 m).

Marnes et marno-calcaires grumeleux roux, surmontés de calcaires oolithiques compacts, gris-brun, en gros bancs.

**i<sub>2M</sub>** **Marnes à *Pholadomya murchisoni*** (7 à 10 m).

Marne grumeleuse jaune et bleue à *Pholadomya murchisoni* Sow., *Ph. bucardium* Ag., *Echinobrissus clunicularis* D'ORB., etc.

Calcaire oolithique gris-brun, à surface supérieure incrustée d'*huîtres*.

Marne feuilletée grise à *Ph. purchisoni* Sow., *Ph. bucardium* Ag., *Ostrea wiltonensis* Lxc., etc.

**i<sub>20</sub> Grande Oolithe** (*Pierre blanche*) (25 m).

Calcaires oolithiques fins, jaunes, roux ou gris, passant souvent à des calcaires gris-clair ou blancs à taches roses, alternant quelquefois à la base avec des marnes et calcaires marneux blanc-jaunâtres.

**i<sub>2v</sub> Calcaire roux sableux** (20 à 25 m).

Marno-calcaire jaunâtre plus ou moins roux, gréseux. D'après J. FAVRE, on rencontre à la base un niveau mince de marnes ferrugineuses, qui le séparent de la Grande Oolithe.

Dans la région du Seignat [557,72/220,35], on peut observer une lentille d'un marno-calcaire dur, roux, contenant en particulier *Acanthothyris spinosa* v. SCHL.

Le calcaire roux sableux est une roche qui se désagrège facilement, aussi est-il généralement recouvert par la végétation; sa présence n'est ordinairement révélée que par une dépression plus ou moins nette.

**Callovien** (35 à 40 m).

**i<sub>3m</sub> Marnes calloviennes** (*Callovien inférieur*). (Indiquées seulement sur la carte détaillée au 1:10.000). Marnes associées au calcaire roux sableux. Elles ne sont jamais observables directement. Toutefois certains phénomènes d'ordre tectonique (glissements de paquets de Dalle nacrée au NE de la Combe Girard [558,55/227,55], plissement disharmonique du Cerneutat [559,3/228,4], glissement de Dalle nacrée à la Recorne [551,9/216,8]), permettent de conclure, avec quelque vraisemblance, à leur existence. D'autre part, il semble normal d'admettre que leur épaisseur est plus grande à l'E et au NE et peut varier entre 3 et 8 m.

**i<sub>3e</sub> Dalle nacrée** (25 à 40 m). Calcaire roux, échinodermique, spathique, parfois oolithique, dont la pâte est formée de débris plus ou moins fins des fossiles les plus divers (*huîtres*, *échinodermes*, *bryozoaires*), en bancs plus ou moins épais, à stratification entre-croisée très caractéristique. Dans la région de Pouillerel, on rencontre à la base de ces calcaires des intercalations marneuses rousses de quelques cm d'épaisseur qui sont probablement les dernières traces des marnes du Callovien inférieur. Aux Petites Crosettes (E de La Chaux-de-Fonds), certains bancs du sommet de l'étage sont siliceux.

**i<sub>3A</sub> Couches à *Reineckeia anceps*** (*Callovien supérieur*).

Faible épaisseur de marno-calcaires ocres, à oolithes ferrugineuses disséminées, alternant avec de minces bancs de marnes bleu-noirâtre

ou bleu-noir à oolithes ferrugineuses, avec des rognons marno-calcaires à oolithes identiques. (*Reineckeia anceps* REIN., *Peltoceras athleta* PHILL., etc.). (Carrières Jacky [553,5/218,9], carrières des Endroits au NE de la « Combe Grieurin » [552,4/217,2], au N de la vallée de La Chaux-de-Fonds).

## Malm

**i<sub>4</sub>** **Oxfordien** (de 40 m au NW à 0,1 m au SE). A la base, marnes et argiles foncées, gris-bleu, à fossiles pyriteux (*Cardioceras cordatum* Sow., *Peltoceras arduennense* D'ORB., *Creniceras renggeri* OPPFEL, *Oppelia*, *Harpoceras*, *Perisphinctes*, etc.). Vers le haut, elles passent à des marno-calcaires gris, avec bancs à chailles marno-calcaires (Terrain à chailles avec *Cardioceras cordatum* Sow., *Terebratula galliennei* D'ORB., etc.). Le meilleur affleurement est celui de la Cendrée [554,75/225,8], au N du cirque du Refrain. Au-dessus du point fossilifère, au niveau de la route, on voit une bande rubéfiée qui permet de fixer la limite supérieure de l'Oxfordien.

Par sa nature argileuse et marneuse, l'Oxfordien, dans les régions où il est bien développé, détermine des combes. Souvent il est la cause initiale de glissements, d'éboulements. Il est presque toujours recouvert par la végétation et en conséquence rarement visible. Toutefois il est assez souvent possible d'en recueillir les fossiles caractéristiques dans le lit de certains torrents. C'est le cas notamment dans le cirque de Biaufond [556/224] et plus au NE dans la partie supérieure de la Combe de la Bouège [558,7/227,3].

Vers le S et le SE bien que les affleurements se fassent de plus en plus rares, on constate une réduction très nette de l'étage. C'est aux environs de La Chaux-de-Fonds que l'étude de ce phénomène est le plus facile. Aux Carrières Jacky [553,57/219], l'assise à *Reineckeia anceps* est surmontée:

a) par une marne bleu-foncé avec rognons à oolithes ferrugineuses et fossiles pyriteux (1,5 m);

b) par une marne jaune, stérile (0,40 m).

Plus au SW, — carrière des Endroits au NE de la Combe Grieurin [552,4/217,1], — le complexe oxfordien comprend, sur une épaisseur de 1 m à 1,20 m, des marnes ocres, des calcaires marneux plus ou moins oolithiques (*bélemnites*), des marnes argileuses gris-foncé, gris-verdâtre, gris-bleu (*bélemnitelles*).

A l'E de La Chaux-de-Fonds, aux Petites Crosettes, dans la carrière à l'E de la route cantonale [554,8/216,37], l'Oxfordien est formé par des marno-calcaires gris-bleu, gris-verdâtre, à oolithes ferrugineuses, alternant avec de minces lits marneux noirs (*Cardioceras cordatum* Sow., *Quenstedticeras sutherlandiae* MURCH., *Pelto-*

*ceras arduennense* D'ORB., etc.). Au-dessus se placent des marnes jaunes à oolithes ferrugineuses et des marnes bleues, stériles. (Au total 0,90 à 1 m). Une coupe analogue est bien visible actuellement plus au SW, dans la carrière du Vuillème, un peu en dehors du territoire de la carte.

Ces variations d'épaisseur, comme les différences de faciès sont les indices d'un approfondissement de la mer oxfordienne au N et au NE.

**Argovien-Rauracien.** Placées entre les assises de l'Oxfordien et celles du Séquanien inférieur, ces deux formations sont synchroniques. Alors que l'Argovien est formé de sédiments accumulés dans une mer profonde, les dépôts récifaux du Rauracien accusent un relèvement du fond de la mer. Dans la Coupe stratigraphique (pl. I), nous n'en avons pu donner qu'une représentation tout à fait schématique.

**i<sub>5A</sub> Argovien** (10 à 130 m). A la base, alternance de minces bancs calcaires, hydrauliques, gris, à cassure pulvérulente et de marnes feuilletées grises, sur une épaisseur de 10 à 15 m. Au-dessus, calcaires de plus en plus massifs, homogènes, gris, gris-brun, à cassure conchoïdale, souvent subspathiques. Au sommet, calcaires hydrauliques gris, en bancs minces, alternant avec des marnes schisteuses grises; ce complexe ressemble à celui de la base. Au S (Petites Crosettes [554,8/216,37]) la série inférieure fournit des *Spongiaires*. Elle constitue le Spongilien ou *Couches de Birmensdorf*. L'ensemble du sommet est caractérisé par des *Pholadomyes*, *Térébratules*, *Perisphinctes*, etc. C'est le Pholadomyen de L. ROLLIER ou *Couches d'Effingen*.

La limite entre le Rauracien et l'Argovien suit à peu près le cours du Doubs en amont de Biaufond [556/224] et se poursuit vers le NE en direction de la Bouège [559/228,85]. Le passage latéral entre ces deux formations est relativement facile à étudier dans les cirques du Refrain et de Biaufond et dans la chaîne du Spiegelberg (Anticlinal No. 11, voir Esquisse tectonique, à droite en bas sur la feuille). A la Cendrée [554,7/226], au point où la route de Charquemont longe, puis franchit la paroi rauracienne, celle-ci montre nettement, au-dessus de la bande rubéfiée du sommet de l'Oxfordien, une faible épaisseur de calcaires marneux gris surmontée d'environ 10 m de calcaires gris à patine jaunâtre, en bancs minces de 20 à 30 cm. Ils sont dominés par 25 à 30 m de calcaires gris, massifs, légèrement en surplomb. Au bord du Doubs, à l'extrémité S du barrage du Refrain, en période de basses eaux, on aperçoit, sur la rive suisse, à la base de la paroi de calcaires massifs, des bancs calcaires gris, bien réglés. Ceux-ci réapparaissent derrière l'ancien hôtel suisse du Refrain [555,0/224,2]

et alternent avec de minces lits de marnes schisteuses grises. A mesure que l'on avance vers le S, l'importance des calcaires hydrauliques et des marnes feuilletées augmente, tandis que les calcaires massifs diminuent. Les dernières traces du Rauracien se rencontrent au N et à l'E de La Chaux-de-Fonds en un banc de 4 à 5 m d'épaisseur où on trouve, souvent en abondance, *Pecten subsolidus* MOESCH, *Ostrea caprina* MOESCH, *Corbis episcopalis* DE LOR., *Rhynchonella moeschi* HAAS, *Perisphinctes* sp., etc. Ce banc se trouve au-dessus des marnes argoviennes à Pholadomyes.

**i<sub>5R</sub>**      **Rauracien** (95 à 2 m). Calcaires plus ou moins compacts, massifs, gris à bistre-clair, quelquefois finement oolithiques. Peu fossilifères dans notre région, ces roches renferment souvent des coraux (*Monllivaultia*, etc.) isolés et fragmentés. Le long du Doubs, entre le Refrain [555,15/225] et la Bouège [559/228,85], ils forment une paroi presque verticale de quelque 60 à 70 m où la stratification est à peine discernable.

**i<sub>6</sub>**      **Séquanien** (90 à 110 m).  
*Séquanien inférieur*. Il se présente sous plusieurs faciès: au N, à partir de Biaufond, il est constitué par des marnes. Comme elles sont généralement recouvertes d'éboulis ou de végétation, les affleurements sont rares. Ce sont, quand on peut les voir, des marnes jaunes ou grises, assez fossilifères (*Zeilleria*, *Terebratula*, articles de *erinoïdes*, petites *huîtres*, etc.). Ce sont les *Marnes à Astartes* des auteurs. Elles alternent vers le haut avec des calcaires et des marno-calcaires oolithiques roux. Entre La Grand'Combe des Bois [551/221] et Blanche Roche [554/223,5], les calcaires oolithiques superposés aux marnes à *Astartes* sont rosés et renferment des *coraux*.

Vers le S et le SE, le caractère marneux s'atténue. Les marnes sont remplacées par des calcaires récifaux et échinodermiques souvent accompagnés à leur base par des calcaires gris-clair, à cassure esquilleuse, en bancs minces. Dans le vallon des Combettes, au NE de La Chaux-de-Fonds, on rencontre des calcaires jaune-roux, à concrétions siliceuses souvent de la grosseur d'un œuf de poule. Dans la région de La Ferrière [558,63/221,5] le Séquanien inférieur se présente sous forme de calcaires oolithiques et spathiques jaune-roux qui pourraient être confondus avec la Dalle nacrée si les débris de *bryozoaires* ainsi que la stratification entrecroisée n'y faisaient défaut. Des marno-calcaires roux à *Nérinées* sont aussi observables en plusieurs points.

*Séquanien moyen*. Marnes et marno-calcaires roux, oolithiques, à *Pseudocyclammina* (*Choffatella*) *sequana* MER., (oolithe rousse), surmontés de 8 à 10 m de calcaires gris à grandes oolithes. C'est l'**Oolithe nuciforme**, **i<sub>60</sub>**, niveau directeur très utile. Cette formation

est souvent accompagnée vers le haut de calcaires oolithiques roux qui peuvent la remplacer pro parte.

*Séquanien supérieur.* Calcaires compacts plus ou moins massifs, terminés par 10 à 15 m de calcaires oolithiques crayeux, à oolithes plus ou moins fines (**Oolithe de Ste-Vérène, i<sub>6v</sub>**), accompagnés de bancs compacts d'un blanc presque pur.

**i<sub>7</sub>** **Kimeridgien** (130 à 150 m). A la base, calcaires compacts, gris. Puis calcaires clairs, massifs. Certains niveaux renferment *Terebratula suprajurensis* ET., d'autres des *Nérinées*, des *Trichites*, etc. Certains bancs jaune-clair sont mouchetés de petits points roux, d'autres ont des taches ou des veines rousses qui permettraient de les confondre avec certains calcaires portlandiens.

Dans le Kimeridgien on peut distinguer comme niveaux caractéristiques: Les *Marnes du Banné* et les *Marnes à Ostrea virgula*.

**i<sub>7B</sub>** **Marnes du Banné.** Bien observable dans la Côte de Fromont [558,15/227,8], au N des Prés derrière, cote 750 environ, au départ d'un chemin secondaire, ce niveau est formé d'un banc marno-calcaire jaunâtre de 0,60 à 0,80 m, très fossilifère (*Terebratula suprajurensis* ET., *Pholadomya paucicosta* ROEM., *Pterocera oceani* BRONGN., *Alectryonia*, etc.). Le même niveau s'observe aussi sur la côte française au N des Essarts Cuenots [558,65/229,55].

**i<sub>7v</sub>** **Marnes à Ostrea virgula** (*Virgulien*). Elles forment le sommet de l'étage. Ce sont des marnes et des marno-calcaires à *O. virgula* DEFR. Rarement visible, parce que peu épais et couvert de végétation et d'éboulis, ce niveau apparaît quelquefois. Il peut être étudié dans d'assez bonnes conditions au N de la Maison Monsieur [554,65/222,5] et dans les carrières des Champs Meusel [566,9/223,5], au N de Saint-Imier. Sous les assises à *O. virgula* se trouvent des calcaires clairs, gris ou blancs, à *Bryozoaires*, qui peuvent remplacer utilement le niveau à *O. virgula* pour fixer la limite supérieure du Kimeridgien. Cet horizon peut aussi être remplacé, surtout vers le S et le SE, par un **banc à Nérinées, i<sub>7N</sub>** (*Grenz-Nerineenbank*).

**i<sub>8a</sub>** **Portlandien** (80 à 90 m).

**i<sub>8ai</sub>** **Calcaires à taches rousses** (*Portlandien inférieur*). A la base, calcaires compacts, plus ou moins massifs, clairs, avec intercalations de marno-calcaires jaunes, noduleux. Ces calcaires plus ou moins dolomitiques sont assez fréquemment tachés ou veinés de roux («Calcaire flambé» des auteurs).

**i<sub>8am</sub>** **Calcaires dolomitiques en plaquettes** (*Portlandien moyen*). «Calcaire en plaquettes», dolomitique, calcaires jaunâtres, en lits de 5 à 15 cm d'épaisseur.

**i<sub>8as</sub>**      **Calcaires dolomitiques et saccharoïdes** (*Portlandien supérieur*). Calcaires dolomitiques, souvent vacuolaires (cornieule) ou saccharoïdes; rarement visibles, et encore en de mauvais affleurements. Aux Franches Montagnes ils ont à peu près disparu, enlevés par l'érosion. Ils sont bien visibles à Convers hameau [558,5/217,5].

**i<sub>8b</sub>**      **Purbeckien.** (10 à 12 m). Masqué par la végétation, recouvert par les dépôts crétacés ou postérieurs, enlevé par l'érosion, ce terrain n'est observable que quand quelque dislocation l'amène en surface ou quand des travaux d'art permettent quelques observations partielles, insuffisantes pour en définir la constitution. C'est ainsi qu'il a été possible d'y reconnaître des marnes noires, des marno-calcaires et des calcaires gris à *Planorbis loryi* Coq., *Physa wealdina* Coq., dans la vallée de La Chaux-de-Fonds. Près de Convers hameau [557,5/216,6], ont été observés des marnes grises, des calcaires à cailloux noirs, de la cornieule. Le Purbeckien forme partout des combes entre le Malm et le Crétacé.

## CRÉTACÉ

(voir pl. I)

Enlevées pendant les longues périodes d'érosion de la fin du Crétacé et du Tertiaire inférieur, les formations crétaciques ne sont plus conservées que dans le fond des synclinaux les plus importants. Seuls certains épaulements du Vallon de Saint-Imier permettent de les étudier d'une manière relativement complète lorsque des travaux d'art viennent à les entamer.

Dans la vallée de La Chaux-de-Fonds, ces formations sont recouvertes par les terrains plus jeunes, tertiaires et quaternaires, et n'apparaissent guère que dans la zone du tertre du Temple [554,0/217,2], grâce aux dislocations qui ont affecté le fond du synclinal.

**e<sub>1-2</sub>**      **Valanginien, s. l.** (25 à 50 m).

**e<sub>1</sub>**      **Valanginien inférieur** (*Berriasien*). A la base marno-calcaires gris et jaunâtres, alternant avec des calcaires oolithiques et surmontés de calcaires plus compacts, blancs (*Marbre bâtard*).

**e<sub>2</sub>**      **Valanginien supérieur.** *Calcaires roux*, plus ou moins oolithiques, parfois spathiques, renfermant quelquefois de gros grains de limonite.

**Hauterivien** (20 à 50 m).

**e<sub>3m</sub>**      **Hauterivien marneux** (*Hauterivien inférieur* = *Marnes d'Hauterive*). Marnes grises à *Terebratula acuta* QUENST., *Rhynchonella*

*multiformis* RÖM., *Serpula heliciiformis* RÖM. Toujours masqué par la végétation, cet étage est souvent décelé par une combe.

**e<sub>3k</sub>** **Hauterivien calcaire** (*Hauterivien supérieur* = *Pierre jaune de Neuchâtel*). Calcaires oolithiques et spathiques, souvent plus marneux et en bancs plus irréguliers que dans les localités classiques d'Hauterive et de Neuchâtel.

Le Crétacé découvert par H. SUTER (lit. 15, p. 9 et 15) aux environs des Prailats ne se présente pas en couches continues, mais en petits blocs détachés (marbre bâtard du Valanginien et Hauterivien calcaire). On rencontre ces roches pêle-mêle dans le grand emposieu situé à l'E du Pt. 963 et de la route [559,8/227,05]. Comme le Crétacé manque ailleurs dans les Franches Montagnes, il semble permis d'admettre qu'il s'agit là d'une «poche d'Hauterivien», poche analogue à celles bien connues de la région du Lac de Bienne, qui serait creusée dans le Portlandien.

## TERTIAIRE

**Sidérolithique.** Des dépôts de cet âge n'ont été signalés que par ROLLIER qui a observé, sur le tracé du tunnel des Crosettes, dans le Séquanien, à 425 m de la tête du tunnel, aux Grandes Crosettes, une poche remplie de sable siliceux avec petits grains d'oxyde de fer ou de manganèse.

### Molasse d'eau douce inférieure.

**o-m<sub>1</sub>** **Stampien-Aquitanién.** La Molasse d'eau douce inférieure n'est représentée que dans le Vallon de St-Imier. Les affleurements observés se trouvent à St-Imier et environs, à Sonvilier, au S du stand. Ils ont permis de reconnaître:

a) des calcaires d'eau douce (Tuilerie de St-Imier [566,6/222]). ROLLIER y a signalé *Plebecula ramondi* BRONGN. Ce niveau doit donc être considéré comme appartenant au Stampien supérieur = Chat-tien;

b) des grès gris-vert, micacés, associés à des marnes bigarrées qui, d'après leur position, sont vraisemblablement d'âge *aquitanién*.

### Molasse marine.

Elle n'est représentée sur le territoire des feuilles 114—117 que dans la vallée de La Chaux-de-Fonds, à la Chaux d'Abel et sous la tourbière de Chanteraine [563/229].

#### Vallée de La Chaux-de-Fonds

##### **m<sub>2</sub>** **Burdigalien.**

a) Grès verts, vert-brun, avec intercalations sableuses et marneuses. Peu fossilifères. Ce niveau n'est visible à La Chaux-de-

Fonds qu'au cours de travaux occasionnels. Il a été observé dans la région de la Gare [553,5/216,5], des rues du Commerce, des Régionaux et de la Tranchée [553,75/216,72] et à la rue de la Promenade [554/216,92].

b) Grès grossiers, verdâtres, brunâtres, à bancs marno-sableux et marneux. Souvent très fossilifères (*Pecten praescabriusculus* FONT., *Cidaris avenionensis* DESM., *Psammechinus dubius* AG., Bryozoaires, dents de *Lamna*, etc.). Ces terrains se poursuivent depuis la ville de La Chaux-de-Fonds vers le NE jusqu'au Bas Monsieur; ils ont été mis à nu autour de la ferme [555,25/218,25] et à l'E de la halte de Bellevue lors des travaux de correction de la route cantonale [556,75/218,87]; on peut les observer dans le crêt à l'extérieur du coude supérieur de l'ancienne route [557/219] où ils reposent sur le Portlandien.

**m<sub>3</sub> Helvétien.** Ce niveau est représenté par:

a) **m<sub>3p</sub> Poudingue à fossiles albiens remaniés**, à galets hauteriviens silicifiés, galets albiens, quartzites, silix et nodules phosphatés. (Région de la gare de La Chaux-de-Fonds [553,25/216,32—553,9/216,75] et rue de la Promenade [554/216,9].)

**Marnes vertes** à *Ostrea crassissima* LMK. Au SW de la gare de La Chaux-de-Fonds, en dehors de la carte, entre les coordonnées 552 et 553, on a observé au-dessus du poudingue m<sub>3p</sub> des marnes vertes à *Ostrea crassissima* LMK.

Dans le coin synclinal du Tertre du Temple à La Chaux-de-Fonds, l'Helvétien n'a pu être différencié de la Molasse burdigalienne à cause de l'insuffisance des affleurements;

b) **m<sub>3m</sub> Marnes rouges et vertes à Helix**; marnes rouges, souvent à concrétions blanc-rosé et marnes vertes ou bariolées. Très peu fossilifères, elles n'ont fourni que quelques exemplaires, à l'état de moules, d'un *Helix* déterminé par les uns comme *H. larteti* BOISSY, par BAUMBERGER comme *Cepaea eversa Baumbergi* JOOS (rue des Régionaux [553,75/216,70], rue de la Tranchée [553,87/216,72]), et la pointe d'une défense de sanglier, attribuée à *Listriodon splendens* MYR. (régions des Abattoirs, en dehors de la carte, bord S, entre 552—553), mais dont la détermination, selon STEHLIN, est douteuse. En raison de leur synchronisme, établi par J. FAVRE, avec la Gompholite des environs du Locle, ces marnes rouges sont d'âge *helvétien*. Elles représentent vraisemblablement un épisode sédimentaire saumâtre. Elles renferment par places des rognons, des veines de pyrite, du gypse lenticulaire et en fer de lance;

c) **m<sub>3e</sub> Gompholithe**, conglomérat formé de blocs et de cailloux à angles émoussés, provenant du Malm supérieur et par

places du Crétacé inférieur, unis par un ciment calcaréo-argileux. Les galets sont généralement recouverts d'une incrustation calcaire, blanche ou rose-rouge, en couches concentriques. Le seul fossile qui y ait été rencontré est *Microcodium elegans* GLÜCK; il ne se trouve que dans le ciment ou dans les incrustations. Cet organisme permet de fixer l'âge helvétien de cette formation. Cet horizon ne figure sur la carte qu'en un petit affleurement au SW de La Chaux-de-Fonds [552,5/216,25].

Chaux d'Abel [562/224,72—564,42/225,9]

La Molasse marine y est représentée par des grès glauconieux et des brèches coquillières à cailloux de Malm, renfermant *Turritella turris* MAYER, etc. Ces terrains reposent directement sur le Portlandien inférieur, fait bien observable dans le grand empo-sieu près de l'ancienne Tuilerie [562,5/225,15]. Ces assises sont d'âge helvétien.

Tourbière de Chantereine [562,62/228,9—563,7/229,5]

Le creusage de rigoles de drainage a amené en surface des fragments d'une roche gréseuse bleuâtre, stérile, qui représente probablement la Molasse marine d'âge helvétien.

**Molasse d'eau douce supérieure.**

**m<sub>4</sub> Tortonien.**

Cette série ne se trouve dans la région qu'à La Chaux-de-Fonds [554,3/217,9] où l'on peut distinguer:

a) Grands bancs calcaires, à stratification assez confuse, le plus souvent durs, quelquefois tendres, blancs ou pâles, parfois fétides, à intercalations minces de marnes blanches ou grises, parfois noduleux, parfois vacuolaires (*Cepaea silvana* KLEIN, *C. hortensis miocaenica* FAVRE, *Coretus mantelli* DUNK., *Radix dilatata* NOULET, etc.).

b) Marnes et calcaires marneux. Couches nombreuses, ordinairement minces, de marnes grises, brunes ou noirâtres, rarement blanches, compactes ou schistoïdes, parfois charbonneuses, bitumineuses, souvent à débris abondants de coquilles brisées, alternant avec des calcaires marneux, tendres, gélifs, fins, gris ou bruns, rarement noirâtres, compacts ou plaquetés (*Gyraulus trochiformis kleini* GOTTSC. et WENZ, *Coretus mantelli* DUNK., *Unionidae*, etc.). La partie supérieure de ces marnes a fourni à La Chaux-de-Fonds (Place Neuve) des dents et des ossements de vertébrés (*Listriodon splendens* MYR. ?, *Palaeomyx bojani* MYR., *Pseudocyon sansanensis* LARTET, *Dinotherium levius* JOURDAN, *Mastodon angustidens* CUV., etc.). Comme ils

sont toujours recouverts par la végétation, ces terrains ne peuvent être étudiés que lors de creusages, sondages, etc.

## QUATERNAIRE

### P1q Lehm d'altération (Quaternaire à Pontien).

Argiles résiduelles, plus ou moins marneuses, quelquefois sableuses, plus ou moins rubéfiées, à cailloux roulés, ordinairement rubéfiés, souvent d'origine alpine (quartzites, gneiss, etc.). En général ces dépôts qui garnissent le fond des dépressions et reposent sur les formations les plus diverses sont d'âge quaternaire, probablement de la période de la plus grande glaciation (Riss). Dans le vallon des Combettes, au NNE de La Chaux-de-Fonds, on a trouvé, il y a quelque 100 ans, une défense d'*Elephas primigenius* BLUM.

Toutefois, il est possible que certains de ces dépôts, particulièrement altérés et dans lesquels on ne trouve que des cailloux roulés de quartzite, très petits, datent d'une époque plus ancienne, peut-être du Pliocène ou même du Pontien. (Sous les Roches [563,5/219,6], au N des Pontins [566,2/220,9], Chaux d'Abel, Forêt et pâturage de Cerneux-Veusil [561,7/224,9—566/226,9], La Cibourg [558,4/219,4], Le Valanvron [556/221,4], etc.)

### Dépôts du glacier du Rhône.

Dans la période de la plus grande glaciation (*Riss*), le glacier du Rhône a recouvert toute la région représentée sur cette feuille. Cela ressort de la distribution des blocs erratiques et des moraines.

**Blocs erratiques.** Blocs d'origine valaisanne en général (quartzites, gneiss, schistes chloriteux, schistes à hornblende, calcaires alpins, brèches, etc.). Ils sont particulièrement nombreux dans la région de l'Écouâne [556,5/216,85], au NW de Convers hameau, où un bloc atteint près de 3 m<sup>3</sup>. On en trouve aussi, quoique plus disséminés, du côté français. Voici la liste des blocs erratiques indiqués sur les feuilles 114—117, Biaufond-St-Imier :

- |               |   |
|---------------|---|
| 550,45/220,17 | WSW Les Sapelots. Gneiss de type Arolla.  |
| 551,63/220,55 | SE Gd'Combe des Bois. Schiste amphibolique de la série des schistes de Casanna. |
| 552,37/221,97 | ENE Les Belles Places. Schiste de Casanna.                                      |
| 554,05/223,17 | SSE Blanche Roche. Quartzite.   |
| 554,85/221,91 | SSE Corps de Garde. Gneiss prasinitique. (Valais.)                              |
| 554,6/221,93  | WSW Corps de Garde. Schiste de Casanna.   |

553,5/221,13	WNW Le Bardot. Gneiss acide de la série Casanna.
556/220,74	ENE Monsenière. Quartzite plus ou moins gneissique.
556,2/220,75	ENE Monsenière. Quartzite.
555,25/219,46	NE Les Combettes. Grès très altéré.
555,56/218,98	E Les Combettes. Gneiss prasinitique. (Valais.)
556,8/218,8	E Bellevue. Gabbro pennique.
557,3/218,7	SE Ecole du Bas Monsieur. Gabbro pennique.
556,3/217,2	SE Cornu. Schiste de Casanna <sup>1</sup> ).
556,47/216,82	Ecouâne. Schiste de Casanna.
556,52/216,82	Ecouâne. Schiste de Casanna.
558,6/226,5	Bois banal. Quartzite.
558,25/224,9	Les Rosés. Gneiss acide de la série des schistes de Casanna.
558,38/224,77	Les Rosés. Schiste de Casanna.
558,57/223,9	La Large Journée. Gneiss acide.
558,28/222,11	SE Sur les Rochat. Schiste prasinitique (Série Casanna).
558,16/225,7	Cerneux-Godat. Quartzite.
557,9/225,7	Cerneux-Godat. Schiste de Casanna.

### q3 m

### Glaciaire rhodanien de la plus grande glaciation.

En plus des lehms et des blocs erratiques, on trouve d'importantes accumulations de moraine de fond. Celle-ci couvre le fond du Vallon de Saint-Imier. Elle est constituée par un matériel siliceux, souvent argilo-sableux, contenant en moyenne 80% de roches jurassiennes et 20% de roches alpines, souvent polies et striées. Au-dessus de l'Ecouâne [556,5/216,85] et dans la direction des Reprises [557/217,8], se trouve un important lambeau de moraine de fond formée essentiellement de matériel alpin où dominant les quartzites blancs.

A Biaufond, à l'W de l'épaulement rocheux traversé par la route, on observe, du côté français [555,5/223,7], un *dépôt fluvio-glaciaire* important, à matériel essentiellement jurassien, roulé; les cailloux alpins y sont rares. Cette formation est fortement indurée à la base. On en retrouve quelques traces sur la rive suisse, au bord du Doubs, près de l'ancien hôtel du Refrain [555,0/224,2]. Vu la présence de galets alpins, cette formation n'a pu se déposer que pendant la plus grande glaciation (Riss) ou directement après. Il est possible qu'il s'agisse de relicttes d'une nappe plus étendue de formations fluvio-glaciaires qui se seraient déposées dans la vallée du Doubs après l'éboulement du Refrain (voir p. 41—46).

<sup>1</sup>) Un des blocs de Cornu [556,2/217,25] a été transporté au Parc du Musée de La Chaux-de-Fonds, au NE de la gare, et érigé, le 27 novembre 1943, à la mémoire des deux naturalistes CELESTIN NICOLET et EDOUARD STEBLER (voir 553,825/216,775).

Cet ensemble a été considéré par ROLLIER\*) comme se rapportant à la dernière glaciation, mais il nous paraît plutôt devoir être attribué à la plus grande glaciation (Riss).

**Eroulements. Tassements.** Masses rocheuses, plus ou moins intensément disloquées, observables sur les flancs (Droit et Envers) du Vallon de Saint-Imier (N de Sonvilier, S de Renan), sur le fond de la même vallée (S de Renan, Fin du Tilleul, à l'ENE de Sonvilier), à l'W du Cul des Prés [557,1/223,25], dans la Côte du Valanvron, au S de Micôte [554,35/221,25], dans le cirque de Biaufond, à l'W des Gaillots [554,75/223,9].

**Eroulements, interprétés aussi comme moraines locales jurassiennes.** Ils se rencontrent exclusivement dans le vallon de Saint-Imier et, fait curieux, on ne les signale que sur le versant S du Mont Soleil. Ce matériel, exclusivement jurassien, étant disposé en petits vallums arqués, l'interprétation de ces masses comme moraines de glaciers locaux paraissait très acceptable.

Comme exemple, citons le « Droit des Convers » au SW de Renan, le « Scout » à l'W de Sonvilier et « Champs Meusel » au NE de Saint-Imier. Ce dernier cirque est un phénomène tout à fait exceptionnel, dont l'origine n'est pas, pour le moment, explicable d'une manière satisfaisante.

**Glissements.** Très fréquents dans la région septentrionale où l'Oxfordien est bien développé.

**Eboulements.** Conditionnés par l'existence de marnes et d'argiles. Au N de la Rasse [554,8/223,2], éboulement sur les marnes du Séquanien inférieur, cirques du Refrain [555/225-226], de la Piaulote [557,3/228,5], au N de Sur la Croix [559,3/227,65], éboulements sur les marnes et les argiles de l'Oxfordien.

Le plus important de tous ces éboulements est celui du Refrain, dont les masses glissées (Oxfordien) et éboulées (Rauracien) remplissent un ancien lit du Doubs (voir chapitre Hydrographie, p. 43—47).

**Eboulis des pentes. Cônes secs.** Ces accumulations détritiques, souvent très épaisses, ont été indiquées surtout dans les régions où elles cachent complètement leur substratum.

**Traces d'anciennes alluvions du Doubs.** Des cailloux roulés s'observent dans ou sous les éboulis à l'W de Biaufond [555,25/224,15] et au bord du chemin, en face de Refrain dessous

\*) L. ROLLIER: Nouvelles études sur les terrains tertiaires et quaternaires du Haut-Jura (Actes de la Soc. jurassienne d'Emulation, 1910-11, p. 35).

[555,88/225,28]. Ce dernier point présente un intérêt spécial, car ces alluvions, situées à peu près à 60 m au-dessus du Doubs, se sont déposées probablement après le comblement de l'ancien lit du Doubs par l'éboulement du Refrain (voir chapitre Hydrographie, p. 47).

**Fonds alluviaux des vallées.** Bordent le lit jeune de la *Suze* en aval de Renan, et celui de la *Ronde*. (Le long de ce dernier, où l'eau ne coule que très temporairement, surtout depuis l'évacuation des eaux ménagères de La Chaux-de-Fonds dans les gouffres des Vieux Moulins, on observe, dans la Combe du Valanvron en amont du Moulin de la Roche [557,5/220,7], dans les dépôts récents, des intercalations de goudron provenant de l'évacuation des déchets de la distillation de la houille du début de la fabrication du gaz; voir chapitre Hydrographie, p. 49.)

Le long du *Doubs*, des alluvions assez récentes ont pu se déposer surtout en amont de l'éboulement du Refrain qui a barré la vallée. Le fond alluvial en aval de la Bouège [559/228,84] s'est formé après l'éboulement de la Goule qui a obstrué le cours de la rivière à 2,7 km. plus bas (voir p. 47).

**Tufs calcaires.** Il n'y a pas de gisements importants de tuf. Toutefois certaines sources en déposent en quantité plus ou moins grande. (Source sous le château d'Erguel [564,95/220,65], source du Pélard [555,75/222,52], sources au NW de l'usine électrique du Refrain [557/226,5].)

**Tourbières.** Favorisées par la présence de terrains imperméables, ces formations se rencontrent soit sur le plateau au S du Vallon de Saint-Imier, soit dans la partie orientale des Franches Montagnes, soit au fond de la vallée de La Chaux-de-Fonds. Les plus importantes sont celles des Pontins [566,5/219,9], de La Chaux d'Abel [562,8/225,2], de Chanteraine [563/229] et des Barrières [562/228,4].

**Dépôts artificiels.** Provenant de travaux d'établissement de routes, de voies ferrées ou de dépôts de carrières, ils n'apportent en général pas de modification importante à l'allure de l'ensemble et ne sauraient tromper le naturaliste. Le remblai au nord du Creux des Biches [562,6/229] a cependant séparé les tourbières des Barrières et de Chanteraine.

## MATIÈRES EXPLOITABLES

**Carrières.** Elles sont assez nombreuses. Quelques-unes ont été ouvertes dans le Kimeridgien dont les bancs épais fournissent une bonne *Pierre de taille*. La plus importante de ces carrières, encore exploitée aujourd'hui, se trouve au-dessus des Champs Meusel [566,9/223,4]; on y a mis récemment à découvert un bel

affleurement des marnes à *Ostrea virgula*. D'autres carrières de pierre de taille ont été exploitées aussi dans le Séquanien moyen et supérieur, quoique la roche en soit de moins bonne qualité. Les carrières actuellement ouvertes dans le Malm fournissent surtout la matière première du béton.

La Dalle nacrée fournit une roche excellente, se prêtant particulièrement à la maçonnerie. Aussi on y a ouvert à peu près partout des carrières, souvent très importantes, particulièrement aux environs de La Chaux-de-Fonds. Actuellement la Dalle nacrée concassée est le matériau employé pour le revêtement des routes.

Gravières. On en rencontre un peu partout.

Marnières. Les assises marneuses de l'Oxfordien, de l'Argovien et du Séquanien ont procuré, surtout autrefois, la matière nécessaire à l'imperméabilisation des citernes.

Tourbières. On en tirait autrefois un combustible très apprécié dans la région. Cependant l'usage toujours plus répandu du chauffage central réduisit sensiblement l'utilisation de la tourbe et par suite l'exploitation des tourbières. La guerre de 1914—18 provoqua la reprise de cette exploitation. Par la suite, celle-ci diminua fortement et bien des tourbières furent drainées ou mises en voie de drainage avant 1940. Dès lors l'exploitation a repris de manière intensive pour remplacer les charbons étrangers qui ne nous parvenaient plus en quantité suffisante.

## TECTONIQUE

(voir Esquisse tectonique sur la carte et pl. II et IV)

Bien que dans son ensemble le territoire des feuilles 114—117 appartienne au Jura plissé, le *Vallon de Saint-Imier* y délimite deux zones nettement différentes au point de vue morphologique.

Au SE se dresse la *Chaîne du Chasseral* dont le flanc N s'abaisse vers la vallée de la Suze par une série de replis formant un palier peu incliné.

Au N s'étend la région connue géographiquement sous le nom de *Plateau des Franches Montagnes*, zone dont le relief peu accusé a permis de penser que le plissement s'y était manifesté moins intensément que les dernières recherches ne l'ont révélé. Ce plateau s'arrête, à l'W, au *décrochement de La Ferrière*, dislocation transversale de quelque 7 km, allant des Convers au Cul des Prés (556,5/216,25—557,75/223,5). A l'W de cet accident tectonique se trouve la partie NE du *Haut Jura neuchâtelois*. Bien que l'inégalité de compression réalisée de part et d'autre du décrochement ait entraîné certaines différences dans la structure tectonique des deux compartiments, les éléments principaux de celle-ci se retrouvent à l'W aussi bien qu'à l'E de cette dislocation.

## I. CHAÎNE DU CHASSERAL

Seule une partie du flanc N de cette chaîne figure sur les feuilles 114—117. Elle est représentée d'abord, dans l'angle SE, par le **synclinal de la Combe Fornet** [1]\*). Il est en grande partie comblé par des éboulis. Toutefois un chemin vicinal a permis d'y observer les terrains crétacés jusqu'à la « Pierre jaune » hauterivienne. Le versant méridional de ce synclinal est chevauché par le Portlandien de l'anticlinal principal du Chasseral, comme le synclinal crétacé de la Métairie des Plânes, situé plus à l'E, dont il est la continuation et non celle du Creux Joly, ainsi qu'on l'avait admis jusqu'ici. Il est coupé à l'W, dans la région de la route cantonale par un *décrochement transversal*. Il confine au N à l'**anticlinal La Joux du Plâne-Les Pointes** [2] [565/218—567,4/219,2]. Le noyau de Dogger est entamé jusqu'au Bathonien au SW de La Bergeonne. Il est flanqué, au S et au N, de combes argoviennes dominées par des crêts séquanien. A l'E il est coupé par le décrochement mentionné ci-dessus. La partie E, refoulée au N, s'enfonce axialement sous la carapace séquanienne. Les effets de cette dislocation se font encore sentir sur le versant S du **synclinal Echelette-Plan Marmet** [3] [562,5/218—567/219,5], dépression peu accentuée dont le fond est occupé par les calcaires du Kimeridgien. Assez étroit à l'W, ce synclinal s'élargit dans la région du Creux Joly, où il est même affecté d'un léger repli, puis il se rétrécit vers l'E. Plus au N, dominé par le crêt séquanien de l'Echelette, s'étend l'**anticlinal Sous les Roches-Les Pontins** [4] [561,8/218—567,5/220,3] dont le noyau de Dalle nacrée apparaît à l'E des Places pour disparaître, tant à l'W qu'à l'E et ne plus laisser affleurer que l'Argovien. Sur le méridien du Creux Joly, un ensellement axial laisse subsister la couverture séquanienne. Les marnes argoviennes sont une des causes de la formation des tourbières de Sous les Roches et des Pontins. Le flanc N de l'anticlinal forme d'abord un large palier peu incliné avant de descendre brusquement dans le Vallon de Saint-Imier. Dans la côte, à peu près à la hauteur du château d'Erguel, s'est formé un repli étroit, dont l'extension, à l'E comme à l'W, ne peut être définie, les pentes étant couvertes d'éboulis importants, voire de glissements. C'est le **synclinal du Château d'Erguel** [4b<sub>1</sub>] [565/220,5]. Le cœur est formé de Marbré bâtarde flanqué, au N et au S, des marnes purbeckiennes et des calcaires du Portlandien supérieur. Ce dernier forme du côté de la vallée un anticlinal secondaire (**anticlinal du Château d'Erguel** [4b<sub>2</sub>]).

\* Les chiffres 1—13 entre [] accompagnant les noms tectoniques se rapportent aux désignations utilisées dans l'esquisse tectonique (voir la carte) et dans la planche II de la Notice explicative: « Coupes géologiques à travers la région des feuilles 114—117, Biaufond—St-Imier » avec « Tableau des désignations tectoniques ».

La liaison entre l'anticlinal 4 et la dépression de la Suze doit se faire vraisemblablement par un chevauchement (voir pl. II, coupes 2—4). Celui-ci, à cause de l'épaisseur des éboulis, ne peut être observé directement. Toutefois ce contact anormal a pu être défini à l'Envers des Convers, entre la station des Convers (située un peu au S de notre carte) et Convers hameau [557,5/216,25]. D'autre part, contrairement à ce qui se produit assez souvent au Droit du Vallon de Saint-Imier, on n'a observé le Crétacé nulle part sur le versant méridional à partir des Convers. En plus, au S de Sonvilier, près du stand, à 300 m environ au S de la cote 843, la Molasse d'eau douce inférieure a été mise à découvert en des affleurements restreints et momentanés [564,1/220,25]. Comme on peut observer, à 250 m environ à l'E et un peu au-dessus de cet endroit, les calcaires flambés du Portlandien à peu près verticaux, ce qui ne laisse aucune place pour l'intercalation d'une série crétacée, il semble permis de conclure à un chevauchement. Il est vrai que ces faits pourraient s'expliquer aussi par un renversement prononcé du flanc N de l'anticlinal sur le synclinal de St-Imier [5], mais alors il se serait produit un plongement des assises au SE, fait qui n'a pas encore été signalé.

## II. VALLON DE SAINT-IMIER

(voir pl. II, coupes 1—4, et pl. IV)

Cette dépression, orientée du SW au NE, est formée par le **synclinal de Saint-Imier** [5]. Celui-ci, dominé au SE et au NW par les flancs raides et boisés du Chasseral et du Mont Soleil, est caractérisé, sur le territoire de la feuille, par la régularité, la monotonie des surfaces presque planes, à peine inclinées qui en forment le fond, surfaces interrompues longitudinalement par le sillon que la Suze y a creusé ou, latéralement, par les ravins que suivent les torrents échappés des demi-cluses pour gagner le cours d'eau principal. Cette uniformité est due à l'existence d'un épais revêtement de moraine de fond. Le raccordement avec les versants se fait par des éboulis importants. Ces deux éléments rendent difficile et délicate l'étude de cet élément tectonique. Les affleurements des terrains antérieurs aux dépôts quaternaires sont rares et peu significatifs. Ainsi que cela a déjà été indiqué, le Crétacé n'a pu être observé qu'au versant N de la vallée. Dans la région des Convers, à l'W et au NE de Renan, au N de Sonvilier, il est représenté jusqu'à l'Hauterivien. Les renseignements concernant la Molasse sont encore plus rares. A part l'affleurement situé près du stand, au S de Sonvilier, on ne connaît que quelques points à Saint-Imier, notamment à la Tuilerie, où la Molasse d'eau douce

ait été observée. Le plongement de 45° au N, mesuré à la Tuilerie, semble indiquer un repli du fond de la dépression (voir coupe 1).

Les lambeaux disloqués de Portlandien du Plan, au S de Renan, P. 858, et de Crétacé surmonté de Portlandien de la Fin du Tilleul, à l'E de Sonvilier, attribués par GRESSLY puis par ROLLIER à une ondulation du plancher du synclinal, sont des masses décollées du versant N de la vallée qui ont glissé dans la vallée probablement avant que la moraine rissienne se soit déposée.

A partir de Renan, à peu près, le lit de la Suze s'élargit; la rivière y coule dans des alluvions récentes.

Tout à l'W, dans la région de la Halte du Creux [556,8/216,7], le synclinal de Saint-Imier est coupé par un accident transversal, le *décrochement de La Ferrière*, rupture le long de laquelle ce synclinal, dont la vallée de la Sagne est la continuation vers le SW, a été déplacé vers le N. A la Halte du Creux, un décrochement secondaire a provoqué la formation d'un coin de Crétacé, d'ailleurs difficile à observer en raison de la forêt qui le couvre.

Le versant N du synclinal 5 est rompu, à l'W de Renan, entre la Cibourg [559/219,3] et la Fin de la Cibourg, par un décrochement très oblique. Au SW de cette dislocation s'est individualisé l'**anticlinal secondaire du Droit des Convers**, peu important [5b<sub>1</sub>] dont la couverture est portlandienne; celle-ci est bordée en arc par le Purbeckien, le Valanginien et l'Hauterivien. Cet ensemble est traversé par la route cantonale vers la cote 1056 et au S par la voie ferrée.

A la Combe d'Humbert [563,6/221,3], au N de Sonvilier, le même versant est affecté d'un décrochement le long duquel la partie occidentale a été déplacée vers le N, provoquant un contact anormal entre le Portlandien et le Crétacé inférieur.

Au versant N du Vallon, on rencontre encore divers éléments considérés comme des moraines locales. Leur localisation sur le versant ensoleillé de la vallée incline à penser que leur origine est différente et que l'on a plutôt à faire à des glissements (voir p. 18).

### III. FRANCHES MONTAGNES ET HAUT JURA NEUCHATELOIS

(voir pl. II)

Cette région qui, après une longue période d'érosion, a été transformée en pénéplaine, ce qui lui a donné son aspect de plateau, est bordée au SE par la chaîne du Mont Soleil et s'étend vers le NW jusqu'à la vallée du Doubs.

### Anticlinal du Mont Soleil [6].

La chaîne du Mont Soleil s'étend entre le Vallon de Saint-Imier et la vallée de La Chaux d'Abel. A l'E elle est formée d'un anticlinal double, l'**anticlinal principal du Mont Soleil** [6] et l'**anticlinal secondaire de La Chaux d'Abel** [6b<sub>6</sub>], séparés par le **synclinal de la Combe à la Biche** [6b<sub>5</sub>].

Au NE l'anticlinal 6 a l'allure d'un brachyanticlinal à charnière presque plane. Le Kimeridgien de ses flancs ne détermine pas de relief, mais il forme des replats bordant la voûte séquanienne. Celle-ci, ouverte à l'W et au NE du sommet topographique, laisse apparaître l'Argovien et même en certains points, — vers les Combes [566,7/225,6] et vers la Grande Place [567/226], — le plafond de la Dalle nacrée. L'axe de l'anticlinal descend vers l'W où la charnière s'élargit et s'aplatit progressivement.

Au N de la Vacherie de Sonvilier [563,5/223,2], se creuse un sillon secondaire, le **synclinal de Sur le Crêt** [6b<sub>1</sub>] que borde au N l'**anticlinal latéral de La Ferrière** [6b<sub>2</sub>] dans lequel se forment, un sillon secondaire, le **synclinal de la Combe Borle** [6b<sub>3</sub>] [559,6/221,8] et l'**anticlinal d'Eben Ezer** [6b<sub>4</sub>] [560,1/222,4]. Ces divers éléments cessent brusquement à l'W, au *décrochement de La Ferrière*. Toutefois on les retrouve plus au S, à 2 km environ. L'anticlinal principal [6], dont la carapace séquanienne s'enfonce sous le Kimeridgien à la Combe du Pélu [559,8/220,6] et reparaît entre Le Bas Monsieur et Les Reprises [557,6/218,5], se continue dans la chaîne de Sommartel, en dehors de la carte, sur la feuille 130, La Chaux-de-Fonds. Le **synclinal de Sur le Crêt** [6b<sub>1</sub>] correspond au **synclinal de La Loge** [6a<sub>1</sub>] [556,3/216,25], au S de Cornu. Mais le déplacement des unités tectoniques vers le N est révélé de la manière la plus nette dans l'anticlinal de La Ferrière [6b<sub>2</sub>]. Dans la région du Seignat [557,4/220], cet anticlinal est rompu par une faille longitudinale qui met en contact le Bathonien supérieur du noyau avec le Séquanien moyen et supérieur du flanc S. Dans la zone de broyage, on peut observer un coin formé d'Argovien, de Dalle nacrée et de Bathonien très réduits et disloqués. A 1.6 km plus au S, au S de l'école du Bas Monsieur, dans la tranchée du chemin de fer [557,05/218,4], on observe, du N au S, les assises inférieures de l'Argovien, la Dalle nacrée, le Calcaire roux sableux, formant une légère dépression, et le Bathonien supérieur. C'est le cœur de l'**anticlinal de Cornu** [6a<sub>2</sub>] en contact anormal avec le Séquanien inférieur et moyen. Cet anticlinal 6a<sub>2</sub> est aussi découpé au SE par une faille longitudinale et montre une disposition analogue à celle de l'anticlinal 6b<sub>2</sub> au Seignat. C'est ici que l'effet du décrochement est le plus intense et le plus net.

Des éléments situés plus au N, seule la **dépression de la Combe Borle** [6b<sub>3</sub>] se retrouve dans le synclinal **Les Crêtets-Cornes Morel** [6a<sub>3</sub>] au S de La Chaux-de-Fonds (voir pl. II, coupe 5).

En descendant du Mont Soleil à La Chaux d'Abel, on recoupe une étroite bande de Portlandien qui s'étend de la Grosse Place [567/226,8] jusqu'à la cote 1078 [561,9/223,35], à l'W de la Grande Coronelle; le pendage des couches, difficile d'ailleurs à estimer, montre qu'il s'agit d'un repli synclinal, le **synclinal de la Combe à la Biche** [6b<sub>5</sub>]. A l'W il se poursuit dans le Kimeridgien; il est bien visible sur les bords de la route de La Chaux d'Abel [561,3/223,4]; plus loin, il disparaît, coupé par une faille transversale très oblique.

Au N, le repli **anticlinal de la Chaux d'Abel** [6b<sub>6</sub>] sépare le synclinal 6b<sub>5</sub> du synclinal de La Chaux d'Abel [7b]. Il est formé d'une voûte séquanienne aplatie dont les flancs sont fortement redressés. C'est par chevauchement qu'il entre en contact avec le **synclinal de la Chaux d'Abel** [7b]. La trace de cet accident se poursuit de la coordonnée 228,1; au bord E de la carte, jusqu'à la Combe de la Ferrière, à l'W de la Basse Ferrière [558/221,9]. Elle est décalée en plusieurs points par des décrochements qui intéressent le flanc N et même la charnière de l'anticlinal. Masqué par des dépôts de lehm, le plus oriental de ces accidents est révélé par l'existence du Séquanien à l'E, alors qu'à l'W on trouve le Portlandien inférieur du synclinal 7b. La trace du chevauchement se retrouve à environ 1 km au S; de là, elle se poursuit vers l'WSW jusqu'au Cerneux Veusil-dessous [564/226] où elle est interrompue à nouveau par un petit décrochement à l'E duquel se marque un double repli du fond du synclinal 7b. A l'E de La Tuilerie, vers la double courbure de la route cantonale, une dislocation semblable détermine une rupture du flanc N et de la charnière de l'anticlinal de La Chaux d'Abel [6b<sub>6</sub>], anticlinal dont le prolongement se retrouve plus au S. Au S de la Scierie, un nouveau décrochement n'affecte que le flanc N de la voussure séquanienne, puis l'anticlinal se continue en direction SW pour se terminer brusquement, ainsi que le synclinal 6b<sub>3</sub> et l'anticlinal 6b<sub>4</sub>, à une faille qui les coupe sous un angle très oblique et court de l'W de la Basse Ferrière au Bousset [561,3/224,4]. Ce dernier accident est décelé aussi bien par la différence de plongement des assises, fait aisément observable dans la tranchée du chemin de fer, au NW de la halte de La Chaux d'Abel, que par une divergence bien marquée dans leur direction; celle-ci est à peu près E-W pour le flanc nord de l'anticlinal 6b<sub>4</sub>, SW-NE pour l'anticlinal de la Broche [9'b<sub>4</sub>]. Dans la Combe de La Ferrière, à proximité du décrochement de La Ferrière, peu au-dessus du lit de la Ronde [557,92/221,62], cette dislocation est trahie par des marnes virguliennes froissées entre deux masses de Kimeridgien compact, l'une appartenant au flanc N de l'anticlinal 6b<sub>2</sub>, l'autre au synclinal du Cerneux de la Pluie [8b] (voir p. 29).

### Dépression synclinale La Chaux-de-Fonds—La Chaux d'Abel.

Chevauchée par la bordure N de la chaîne du Mont Soleil, cette zone monte axialement du SW au NE. C'est ce que montre la disparition progressive du Crétacé, encore présent sous le Tertiaire du bassin de La Chaux-de-Fonds, tandis qu'au NE (Bellevue) la Molasse burdigalienne repose directement sur le Portlandien et qu'à La Chaux d'Abel c'est l'Helvétien qui recouvre en transgression les assises du Portlandien inférieur. Par le décrochement de La Ferrière, la dépression a été divisée en deux compartiments : le *synclinal de La Chaux-de-Fonds* [7a] au SW et, au NE, le *synclinal de La Chaux d'Abel* [7b].

#### Synclinal de La Chaux-de-Fonds [7a], (fig. 1).

Serré entre la chaîne de Sommartel et celle de Pouillerel, il forme une dépression à fond relativement plat, dépression qui s'amincit vers le NE pour s'arrêter dans la région du Bas Monsieur. Elle est parcourue par la Ronde (voir fig. 6, p. 48) qui a été canalisée et disparaît dans les gouffres des Moulins [555/218,2]. C'est par chevauchement que s'effectue le contact entre le repli synclinal Les Crêtets—Cornes Morel [6a<sub>3</sub>] et le synclinal de La Chaux-de-Fonds [7a]. Au long de cette dislocation, les assises subhorizontales du Portlandien du synclinal 6a<sub>3</sub> se trouvent en contact soit avec la Molasse, soit avec le Crétacé du synclinal 7a. Cet accident qui débute au SE du Crêt du Locle (à 3,8 km au SW de la gare de La Chaux-de-Fonds) se poursuit jusqu'au décrochement de La Ferrière. C'est ce qu'il a été possible de constater : 1. dans une tranchée militaire [555,37/218,1], sur le versant NW des Arêtes des Moulins, où le Portlandien est en contact avec l'Hauterivien, (fig. 1, coupe 2); 2. à Bellevue [556,7/218,9], où, lors de la correction de la route cantonale, il fut possible d'observer le contact anormal du Kiméridgien du flanc nord du synclinal 6a<sub>3</sub> avec la Molasse burdigalienne, (fig. 1, coupe 1); 3. au coude de l'ancienne route [557/219] où l'on trouve la Molasse marine dans le flanc N d'un petit crêt kimeridgien.

La structure du synclinal de La Chaux-de-Fonds, malgré les dépôts quaternaires qui le recouvrent, a pu être élucidée grâce à divers travaux d'art. Des nouveaux abattoirs, au SW de la gare, jusqu'au Cornes Morel [554,55/217,55], une faille a détaché et surélevé le **coin synclinal du Tertre du Temple** [7a'] (fig. 1, coupe 3 et 4). La bordure NW de ce coin est formée par les calcaires du Valanginien, plus ou moins disloqués au voisinage de la cassure. Par compression, les assises marneuses de l'Hauterivien inférieur ont été laminées et étirées en lentilles sous les calcaires oolithiques jaune-roux de l'Hauterivien supérieur. Sur la surface cor-

NW

SE

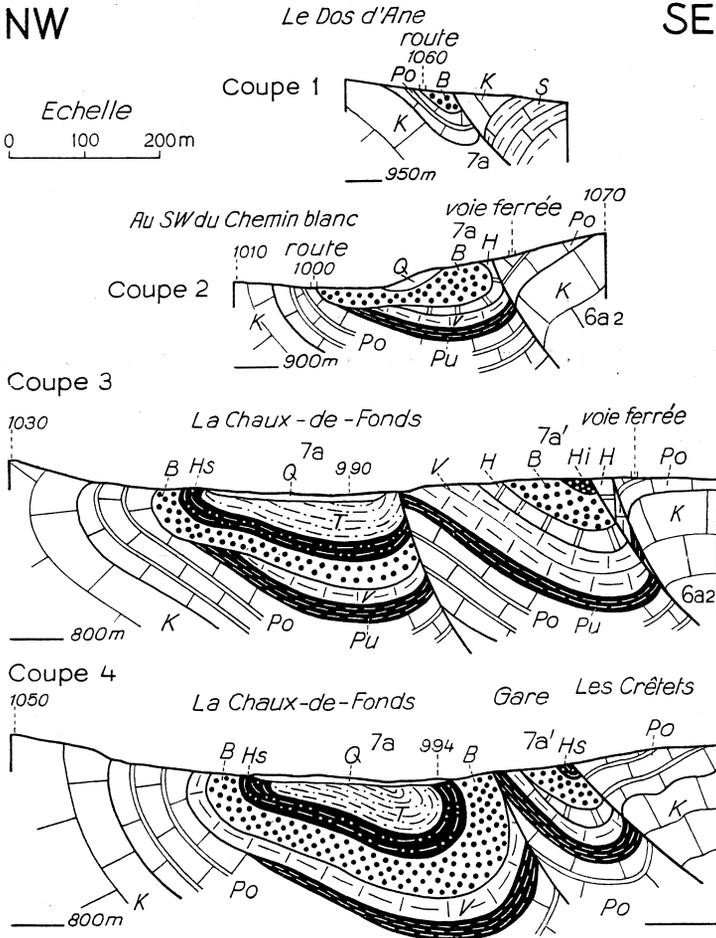


Fig. 1. Coupes géologiques du synclinal de La Chaux-de-Fonds entre la gare et le Dos d'Ane.

Echelle 1:10000

Q = Quaternaire	}	H = Hauterivien	}	Crétacé	
T = Tortonien		V = Valanginien			
Hs = Héliétien supérieur (Marnes rouges)		Pu = Purbeckien			
Hi = Héliétien inférieur		Po = Portlandien			Malm
B = Burdigalien		K = Kimeridgien			
7a = Synclinal de La Caux-de-Fonds	S = Séquanien				
7a' = Coin synclinal du Tertre du Temple; 6a2 = Anticlinal de Cornu.					

rodée et taraudée de ce dernier niveau reposent les grès et marnes gréseuses de la Molasse marine dont le plongement au SE, d'abord voisin de  $40^{\circ}$ , se rapproche graduellement de l'horizontale à mesure qu'on avance vers le SE. Un peu au N de la voie ferrée [554,1/216,85], les assises de la molasse marine viennent buter contre les bancs fortement redressés de l'Hauterivien supérieur au S desquels se trouvent les marnes jaunes hauteriviennes à *Serpula heliciiformis*, *Rhynchonella multiformis*, etc. Celles-ci sont séparées du Portlandien plongeant au NW par une brèche de dislocation à éléments variés. Le coin synclinal du Temple se complique donc vers le N d'un lambeau crétacé, (fig. 1, coupe 3).

Quant au synclinal principal 7a, il est d'allure plus tranquille. Sous sa couverture de terrains quaternaires, le fond est occupé par les marnes et craies lacustres de l'Oeningien passant vers le N à la Marne rouge, à la Molasse burdigalienne et au Portlandien. C'est dans les marnes de l'Oeningien que CÉLESTIN NICOLET a recueilli, il y a un siècle environ, un certain nombre d'ossements de *Mammifères*. Au bord N du synclinal, le Crétacé a vraisemblablement été enlevé par l'érosion. Toutefois un pointement de Valanginien a pu être observé, grâce à un creusage, dans la région du Temple de l'Abeille [553,12/216,76].

#### Synclinal de la Chaux d'Abel [7b].

C'est une dépression dont le fond, couvert de dépôts quaternaires et de tourbières, est occupé par la Molasse helvétique, ainsi qu'on peut l'observer en plusieurs points. Dans un emposieu près de la Tuilerie [562,5/225,15], près de la source captée, la discordance de l'Helvétien sur le Portlandien inférieur est nettement visible. Bien que les affleurements soient ordinairement peu nets, ils permettent toutefois de se rendre compte, à peu près, du plongement des couches, plongement qui oscille autour de  $30^{\circ}$  au SE. Le bord méridional est chevauché par le flanc N de l'anticlinal de La Chaux d'Abel [6b<sub>6</sub>]. De l'W à l'E, cette dislocation est affectée de décrochements qui en reportent la trace graduellement vers le N, ce qui donne à la dépression une forme amygdaloïde. Le substratum portlandien est localement replié, notamment entre la route du Cerneux Veusil et Chez les Boillats [564,2/226,5], où l'on observe un petit anticlinal dans le Portlandien moyen et supérieur. Plus à l'E, le changement constant du plongement des assises révèle un froissement assez intense du fond du synclinal sous l'influence de la compression.

Entre cette zone synclinale 7a-7b et la chaîne des Côtes du Doubs-Les Bois [9], les territoires situés de part et d'autre du décrochement de La Ferrière ont des caractères nettement différents. Alors qu'au N de la vallée de La Chaux-de-Fonds se dresse la

chaîne de Pouillerel, bordée au NE par la dépression du Valanvron, on ne rencontre rien de semblable au N du synclinal de La Chaux d'Abel, si ce n'est à l'W, en bordure du décrochement de La Ferrière, une zone froissée, entre le Cerneux de la Pluie [558,15/222,5] et la Basse-Ferrière, zone qui peut être envisagée comme analogue à celle du Valanvron, c'est le **synclinal du Cerneux de la Pluie** [8b].

#### Anticlinal de Pouillerel [8].

Il forme, au N de la vallée de La Chaux-de-Fonds, une vossure orientée du SW au NE. L'érosion en a entamé la charnière jusqu'au Bathonien, en certains points même jusqu'au Bajocien supérieur. Morphologiquement, le Malm supérieur (Séquanien-Kimeridgien) de ses flancs, surtout au S, ne détermine plus qu'un palier faiblement incliné vers la dépression. A son extrémité orientale, à partir des Carrières Jacky, sa direction devient sensiblement W-E. En même temps, par descente axiale, le noyau de Dogger s'enfonce à l'E sous l'Argovien; à la Joux Perret, celui-ci passe sous le Séquanien et le Kimeridgien. L'anticlinal se termine brusquement, sur la ligne le Bas Monsieur-le Seignat, au décrochement de La Ferrière, en face du noyau de l'anticlinal de La Ferrière [6b<sub>2</sub>]. Cette descente axiale s'opère par une série de dislocations transversales qui déterminent l'abaissement de la chaîne par une succession de gradins et de paliers. A l'W de La Chaux-de-Fonds, au S de la Maison blanche, l'Argovien est conservé, grâce à une faille, dans un repli de la charnière anticlinale. Les accidents transversaux de la Combe Grieurin [552,05/217] et du Haut des Combes font apparaître le sommet du noyau bajocien; un autre pointement de celui-ci est dû à une faille longitudinale au SW du Point du Jour.

Les travaux d'installation du réservoir d'eau au-dessous de la Forêt des Endroits ont permis d'observer un repli du flanc S de l'anticlinal de Pouillerel, repli où le Séquanien inférieur est pincé dans l'Argovien [552,65/217].

La déviation vers l'E de l'axe de l'anticlinal 8 à son extrémité orientale a déterminé l'existence de la *zone synclinale des Bulles et du Valanvron*. Elle est formée à l'W par le petit **synclinal du Grillon** [8a<sub>4</sub>] [552,9/219,1], descendant au NE jusqu'à la hauteur de l'école des Joux derrière où il est coupé par le décrochement qui a déplacé vers le N l'extrémité du noyau de Dogger de l'anticlinal 8. Dans la région des Bulles et du Valanvron, une faille, qui prolonge celle qui longe le flanc S de l'anticlinal de Pouillerel, divise la dépression en deux compartiments. Au S, le **synclinal de la Combe du Valanvron** [8a<sub>1</sub>], dont la charnière portlandienne se dessine assez bien dans la côte au S du Valanvron, au coude du lit de la Ronde à l'E de la cote 1014 [555,6/220,2], descend vers

l'E dans la direction du Moulin de la Roche [557,5/220,7]. En amont du seuil rocheux qui coupe le lit du torrent, on peut observer, sur le versant de la Joux Perret, au bord même du torrent, un affleurement de marnes à *Ostrea (Exogyra) virgula* DEFR.

A l'extrémité W du compartiment situé au N de la faille, une autre cassure très oblique détache le coin **synclinal des Rochettes** [8a<sub>2</sub>] [553,42/219,45-555,52/220,5], formé par du Séquanien supérieur enserrant un lambeau de Kimeridgien. De La Monsenière [555,4/220,5] à l'extrémité orientale du Valanvron, une dernière région, le **synclinal Monsenière-Valanvron** [8a<sub>3</sub>], termine cette dépression qui finit au *décrochement de La Ferrière*. Dans le Portlandien qui la recouvre, à peu près au haut de la côte [557,55/221], les plaquettes dolomitiques montrent un repli de détail résultant du refoisement qui s'est produit suivant le plan de la faille.

#### **Anticlinal des Côtes du Doubs—Les Bois (La Pâturatte) [9].**

Cette chaîne représente l'extrémité occidentale de l'anticlinal de la Pâturatte dont le bord SW est ici chevauché par le pied N de l'anticlinal 8. Elle forme, au NW de La Chaux-de-Fonds, avec ses replis, — **synclinal de la Côte Perret** [9a<sub>1</sub>], à fond portlandien, **anticlinal des Planchettes** [9a<sub>2</sub>] [549,25/217,5], et, chevauché par le flanc N de ce dernier, **synclinal du Dazenet** [9a<sub>3</sub>] [551/219], — un plateau incliné au NW, coupé de gradins, qui s'étend jusqu'au bord des Côtes du Doubs.

A l'E de la combe de la Greffière [553,2/220,3], ces divers éléments ne forment plus qu'une large voûte argovienne disymétrique, à charnière aplatie inclinée au N, voûte dont le flanc N est fortement incliné. L'axe de cet anticlinal descend du SW au NE jusque dans la région du Cul des Prés [557,5/223,5]. En même temps qu'il s'y infléchit vers le N, cet axe remonte et présente une double culmination entre Sous les Rangs [558,8/225,7] et l'ensellement du Creux des Biches [562,5/227,9] d'abord, puis entre cette localité et le Rond Rochat [565,6/229,3] où il descend à nouveau. De la combe de la Greffière au Cul des Prés, l'érosion a entaillé dans la couverture de Malm des demi-cluses où apparaît le Dogger. Celui-ci pointe dans la combe de La Greffière où une faille locale a rompu la charnière de Dalle nacrée, puis au Bardot [553,6/221,0] où affleure la Dalle nacrée, dans la boutonnière du Corps de garde [554,9/222,0] où le Bathonien supérieur apparaît. Dans cette région, une faille a fortement écrasé le Calcaire roux sableux, la Dalle nacrée et l'Oxfordien. Cette compression a produit dans la Dalle nacrée des replis bien visibles dans les boucles de la route au NE et au SW de la ferme. Un pointement de Dogger apparaît aussi dans la Combe du Pélard [555,4/222,5]. Lors de la construction du

chemin forestier, des tranchées ont permis d'y observer les argiles foncées de l'Oxfordien. La présence de ce niveau est décelée aussi par les ondulations de glissement qui couvrent le fond de cette boutonnière.

C'est au Cul des Prés que se termine le décrochement de La Ferrière. Ce bassin est fermé vers l'W par un glissement d'Oxfordien et d'Argovien. Le barrage qui en est résulté a transformé le fond du cirque en lac temporaire. En temps de hautes eaux, soit à la fonte des neiges, soit après de fortes pluies, l'eau peut s'élever à plus de 10 m au-dessus du point le plus bas. Il suffit de quelques jours pour que le lac soit à sec (voir pl. VI). L'eau s'écoule essentiellement par deux entonnoirs situés aux deux extrémités du bassin principal. Celui-ci est creusé au cœur de l'*anticlinal Côtes du Doubs-Les Bois* [9], ouvert jusqu'au Bathonien moyen.

En même temps qu'il est dévié vers le N, l'axe de cet anticlinal se relève dans la direction des Aiges [557,7/223,8]; de ce fait, le Bathonien de la rive gauche se trouve à un niveau inférieur à celui du même terrain sur la rive droite. D'autre part, le versant droit est plus fortement comprimé que le gauche.

Au S de l'anticlinal principal, ce serrage a déterminé un repli secondaire, l'*anticlinal de la Broche* [9'b<sub>4</sub>] qui est bombé axialement dans la Combe du Noz [558,2/223,5] où se voient, dans la boucle du nouveau chemin forestier, les argiles oxfordiennes à fossiles pyriteux. Ce bombement se traduit aussi par une descente, à l'W des Sauces [558,1/223,8], des assises du Séquanien inférieur du *synclinal de la Broche* [9'b<sub>3</sub>] [558,7/224,5]. Le bord NW de celui-ci est affecté d'une faille qui se prolonge jusqu'à l'extrémité W du lac du Cul des Prés. Ce repli du versant méridional de l'anticlinal 9 semble disparaître en direction des Bois, mais il reparait plus à l'E dans l'*anticlinal Le Peuchapatte-Les Breuleux* [9'c<sub>4</sub>] [564/227,5-567,3/229], à noyau argovien s'enfonçant sous une carapace séquanienne. Il est séparé de l'anticlinal 9 par le *synclinal* secondaire *Les Paigres-La Theurillate* [9'c<sub>3</sub>] [563,7/227,8-567,0/229,4]. Le fond de ce dernier est occupé successivement par le Séquanien et le Kimeridgien.

Depuis le Cul des Prés, la direction de l'anticlinal 9 s'infléchit vers le N. La couverture argovienne de cette voussure, ouverte par l'érosion, laisse apercevoir, dans la région Clairbief-Sous les Rangs, une dépression oxfordienne dont le fond, large et légèrement incliné du SE au NW, est creusé, au pied du crêt argovien qui en longe le versant NW, d'un ravin relativement récent. Celui-ci est un indice probable d'un nouveau cycle d'érosion. Vers le NE, au S de la ferme Le Canon [559,3/226,05], apparaît la Dalle nacrée, puis le Bathonien. A la hauteur du Bois Français, deux petites failles ont rompu le flanc S. Une autre dislocation existe un peu plus au NE,

précédant l'enselement axial par lequel le Bathonien disparaît sous le Calcaire roux sableux pour reparaître plus loin, puis s'enfoncer à nouveau sous le Callovien et l'Oxfordien au Creux des Biches. L'axe de l'anticlinal remonte à nouveau, surélevant un dôme allongé de Dogger qui s'enfoncé, en direction du Rond Rochat, sous l'Argovien, puis sous le Séquanien. Un peu à l'W de ce point naît le **repli anticlinal des Prés des Pommerats** [9'c<sub>2</sub>], à direction presque W-E, détaché de l'anticlinal 9 par le **synclinal séquano-kimeridgien des Prés Claecos** [9'c<sub>1</sub>] [566,6/229,9].

Sur le flanc N de l'anticlinal 9, on peut suivre, à partir de Sous les Rangs, un repli synclinal, à peine marqué en ce point dans les bancs de l'Argovien, mais qui s'élargit vers le NE et s'individualise bien à partir du cimetière du Boéchet [560,3/226,8] dans la direction du Peu Péquignot. C'est le **synclinal du Peu Péquignot** [9b<sub>1</sub>], suivi du **repli anticlinal du Peu Péquignot** [9b<sub>2</sub>]. Ce fait est aisément observable dans la tranchée du chemin de fer à l'W de cette localité et dans celle du chemin de fer Noirmont-Tramelan, au SE de Sous le Terreau [564,8/229,75].

#### **Synclinal Le Pissoux—Les Prailats—Chantereine** [10].

Du Torret [549,3/219] à Biaufond, le Doubs coule dans le pittoresque cañon qu'il a creusé dans les assises kimeridgiennes et séquanienues subhorizontales du fond de ce synclinal 10. Le Portlandien ne se rencontre plus que sur le versant droit de la vallée, de la Côte de la Chaux [550/219] au N du Nid à l'Aigle [556/223,5]. Comme l'a reconnu J. FAVRE, l'anticlinal des Côtes du Doubs—Les Bois [9] chevauche peu à peu ce synclinal 10 et finit par en recouvrir complètement le fond. De ce fait, depuis Chez Bonaparte [552,95/220,67], le thalweg se trouve entaillé dans le versant gauche du synclinal. La trace du chevauchement se continue dans la côte du Nid à l'Aigle, au S de Biaufond, et traverse la Combe de Biaufond (vallée sèche de la Ronde) à peu près en son milieu. En ce point, on peut observer, sur la rive droite, le Portlandien presque vertical se recourbant vers le S. Le chevauchement se prolonge vers le NE, remonte au Cerneux—Godat [558/225,6] d'où le synclinal, toujours chevauché, passe par les Prailats [559,8/227], les Tourbières des Barrières, Chantereine [563/229,2], mais le recouvrement s'y révèle moins intense. A l'E du Cerneux—Godat, une faille à peu près parallèle au chevauchement a provoqué la formation d'un coin de Portlandien s'étendant jusque dans la région des Prailats. Plus au NE, le synclinal s'élargit et porte deux tourbières, celle des Barrières et celle de Chantereine; elles sont séparées par le remblai de la voie ferrée. Elles doivent probablement leur existence à la présence de la Molasse, ainsi qu'à des dépôts d'origine glaciaire. C'est ce que paraissent indiquer les

déblais des tranchées de drainage creusées récemment. Le long des canaux parallèles au bord S, on pouvait recueillir de nombreux fragments d'une Molasse finement gréseuse, vert-bleuâtre, tandis que sur l'autre bord les cailloux alpins étaient particulièrement nombreux.

**Anticlinal La Grand'Combe des Bois—Sous les Craux [11].**

(*Anticlinal du Spiegelberg*, voir feuille 101 Saignelégier).

De Chez Carteron [549,1/219,9], à l'W, jusqu'au Cirque de Biaufond, au NE, cet anticlinal domine au NW la vallée du Doubs. Son pied S, aux assises redressées parfois jusqu'à la verticale, est entamé en plusieurs points par des boutonnières d'érosion où apparaissent les bancs supérieurs du Rauracien. La charnière séquanienne, qui va se rétrécissant du SW au NE, est affectée, à l'W et au S du village de La Grand'Combe des Bois, d'inflexions en gradins. Ce pli descend légèrement au NE jusqu'au delà de Blanche Roche [554/223,2], où il est rompu par une cassure transversale au NE de laquelle il se trouve refoulé vers le N, en même temps qu'une faille longitudinale en relève le flanc N. En aval de Biaufond, la cluse du Doubs a entamé l'anticlinal jusqu'à la Dalle nacrée qui apparaît en un pointement restreint à l'E des fermes en ruines des Gaillots [555,2/223,8]. Peu après avoir pénétré dans le Cirque de Biaufond, la route de la rive gauche traverse des dépôts fluvio-glaciaires plus ou moins consolidés. Au moment de quitter l'anticlinal 11, cette même route entame un lambeau de Rauracien disloqué qui a glissé sur les argiles oxfordiennes. De part et d'autre du Doubs, le sol du fond du cirque est couvert d'ondulations dues au glissement des marnes oxfordiennes. L'axe du pli remonte assez rapidement du thalweg vers le NE. Ceci est décelé aussi bien par la position du Callovien aux Gaillots, sur la rive gauche et aux Esserdilles [555,6/224,3], sur la rive droite, que par l'inclinaison des bancs de la Dalle nacrée vers la cote 831. A partir de cette région, l'anticlinal est serré plus intensément. Sa charnière se pince vers le haut, tandis que s'étirent l'Oxfordien et l'Argovien de son flanc N. Dès les premières fermes de Sous le Mont [556,7/225,1] apparaissent les bancs du Bathonien supérieur. Le noyau de Dogger, pincé entre deux failles longitudinales, est soulevé et déjeté vers le N. Interrompu par un système de cassures transversales, au NE de Sous le Mont où, au S, il est en contact avec le Séquanien moyen, tandis qu'au N il chevauche le Rauracien et le Séquanien redressé, il se continue vers le NE avec un changement de direction à partir de Fromont [557,65/226]. Le chevauchement au N s'accroît et s'accompagne d'un plissement disharmonique bien visible dans le Callovien au bord du chemin forestier à l'W des Prés derrière [558/227,25] et plus à l'E dans la région du Cer-

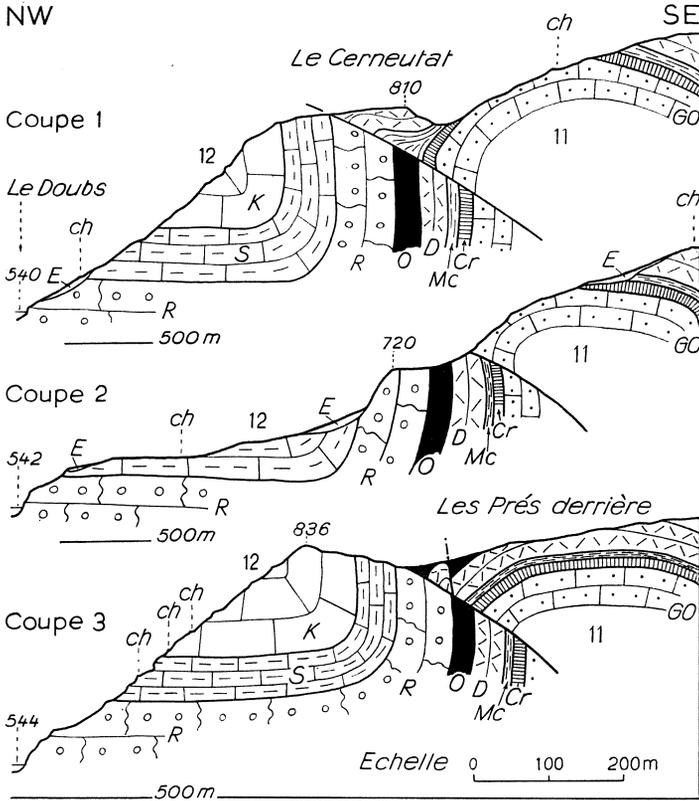


Fig. 2. Coupes géologiques de l'anticlinal La Grand'Combe des Bois—Sous les Craux [11] entre Le Cerneutat et Les Prés derrière.

Echelle 1:10000

ch = Chemin	Malm	K = Kimeridgien	} Callovien
E = Eboulis		S = Séquanien	
		R = Rauracien	
		O = Oxfordien	
	Dogger	D = Dalle nacrée	} Bathonien
		Mc = Marnes calloviennes	
		Cr = Calcaire roux sableux	
		GO = Grande Oolithe	

11 = Anticlinal La Grand'Combe des Bois—Sous les Craux

12 = Synclinal Blanche Roche—Côte de Fromont

neutat [559,3/228,4] (voir Carte détaillée et fig. 2). En avant des bancs courbés en arc du Bathonien supérieur, la Dalle nacrée s'étale en un pli étroit et couché en quelque sorte au NW, recouvrant le Rauracien et le Séquanien dont les assises sont fortement redressées, même verticales (fig. 2, coupe 1). Cette disharmonie de plissement est vraisemblablement due à l'existence de marnes calloviennes inférieures assez importantes. Serrées au plan de chevauchement, ces marnes se sont accumulées en avant de la charnière bathonienne entraînant avec elles et sur elles la Dalle nacrée. Par la suite, ce phénomène a fort bien pu s'accroître par glissement. Ces marnes du Callovien inférieur ne peuvent pas être observées d'une manière bien nette, aucune tranchée ne permettant de les identifier. Toutefois certains phénomènes semblent confirmer leur existence. Au NE de la Combe Girard [558,55/227,56] (Carte détaillée), au-dessus du palier formé par le Calcaire roux sableux, au pied de la paroi de Dalle nacrée, on rencontre, disloquées, des masses de ce dernier terrain, masses qui ont glissé vers le N et forment de petits vallums bordant de petites dépressions très humides.

A l'WSW du Cerneutat [Carte détaillée 559,02/228,3], la carapace de Callovien du repli frontal est affectée de cassures transversales, véritables crevasses de glissement. D'autre part, la pente qui descend vers la partie supérieure de la demi-cluse du Bied de la Bouège est recouverte par une coulée de blocs de Dalle nacrée. Ces phénomènes ne peuvent s'expliquer que par l'existence d'un banc marneux assez épais, facilitant le glissement. Celui-ci est en outre aidé par la montée axiale de l'anticlinal en direction de Sous les Craux et la disparition par érosion de la Dalle nacrée entre La Combe Girard et Le Cerneutat.

Quoique l'observation soit rendue difficile par la couverture forestière très dense, le chevauchement par l'anticlinal 11 du synclinal qui lui succède au NW peut être observé à l'E, au Cerneux Crétin [560,6/229,4], en direction de Gipoix, un peu en dehors de la carte.

La région entre les Prés derrière et Sous les Craux est en grande partie recouverte par un éboulement provenant de l'Argovien qui la domine au S. Une grande partie de la masse éboulée a glissé vers le Nord sur l'Oxfordien, recouvrant le sol de ses vagues de progression sur une surface assez considérable (voir Carte détaillée).

#### **Synclinal Blanche Roche—Côte de Fromont [12].**

Dans la région des Carterons [551,6/222,4], ce synclinal forme une dépression à bords presque parallèles dont le fond est occupé par le Kimeridgien. Entre Fournet [553,5/224,3] et Blanche Roche [554/223,3], la dislocation transversale déjà citée provoque le ré-

trécissement du synclinal. Dans la côte, le flanc N est rompu par une faille qui se prolonge vers le N. A partir du barrage du Refrain [554,85/224,75], le Doubs coule dans ce synclinal qui s'élargit vers le NE. L'érosion y a creusé un cañon sauvage dans les assises rauraciennes. Le Kimeridgien est conservé en plusieurs lambeaux échelonnés le long de la rive suisse. Au NE du cirque du Refrain, au NE des Côtes [555,9/225,9], le fond de ce synclinal présente un repli, le **repli anticlinal du Vaudey** [12a<sub>1</sub>], constituant le bord S de la **dépression du Vaudey** [12a<sub>2</sub>]. Vers l'E, le cirque de La Cram-poulote [557/227,8] montre le versant N de ce synclinal entamé par l'érosion. On y observe, dans les assises du Séquanien supérieur et du Kimeridgien, la demi-charnière synclinale. Plus loin, cette dépression cesse brusquement, grâce à un décrochement orienté du S au N et souligné par une dépression topographique très nette, le *décrochement de La Charbonnière* qui se trouve dans le prolongement de celui de La Ferrière. A l'E de cet accident, la **dépression des Essarts Cuenots** [12b<sub>2</sub>] est la suite de celle du Vaudey.

#### **Anticlinal Fournet-Blancheroche-Le Boulois** [13].

Cet anticlinal occupe le bord NW de la carte. Il est caractérisé par les inflexions de son axe et par deux boutonnières d'érosion où apparaît le noyau de Dogger. Au SW, c'est le cirque du Refrain au centre duquel se voit le Bathonien supérieur formant un dôme ovale entouré du Calcaire roux sableux, de la Dalle nacrée et de l'Oxfordien. L'extrémité occidentale est coupée par une faille à l'W de laquelle le Bathonien est relevé; la trace de cet accident est bien visible au coude que fait la route au NW de La Beaume [554,20/224,8]. Au NE, près du poste de douane [554,55/225,5], une autre faille transversale se trahit par une paroi de Dalle nacrée. Une autre dislocation transversale se reconnaît un peu au N de Fournet, où la couverture rauracienne apparaît rompue. D'autre part, le col de la Cendrée [554,7/226] est dû à une faille. C'est au-dessous de ce point que l'on peut observer une coupe assez complète de l'Oxfordien, avec ses argiles foncées à fossiles pyriteux à la base, des niveaux de plus en plus calcaires et à chailles au sommet. A l'W, la morphologie des environs de Refrain Dessous [555,4/225,4] est en grande partie réglée par l'Oxfordien qui, ensuite des glissements qui s'y sont produits, a déterminé la topographie ondulée qu'on y rencontre. Au N de la crête rauracienne qui domine le Doubs, s'étendent les masses des éboulements qui ont obstrué l'ancien lit du Doubs, ce qui a été démontré par A. BUXTOFF et E. LEHNER (voir liste bibliogr., N° 2). Nous y revenons dans le chapitre « Hydrographie » (p. 41—47).

Après s'être incurvé au nord de la dépression du Vaudey, l'axe de l'anticlinal reprend sa direction SW-NE à partir de

Greouesse [556,2/227,8]. L'érosion y a ouvert la boutonnière du Boulois, où le noyau de Dogger reparaît sous forme d'un dôme de Dalle nacrée. Cette voussure, l'**antichinal du Boulois** [13a<sub>2</sub>] (voir Esquisse tectonique), est bordée au N, au delà de la carte, par une large dépression couverte de prés humides et, dans sa partie la plus basse, par un marécage. Le fond de ce dernier est occupé par un étang dont les eaux s'écoulent par une fissure qui a été maçonnée en partie à son entrée et où l'on voit les assises de la Dalle nacrée. Au SE de la ferme du Boulois [556,85/228,6], une faible pente mène à un palier oxfordien se terminant brusquement au-dessus d'une paroi abrupte de calcaires rauraciens. Cette paroi, qui s'amincit et disparaît au SW, gagne en importance vers le NE où elle forme, au S du Château de Paille, une falaise descendant au SE, où se dessine la charnière de l'**antichinal de La Piaulote** [13a<sub>1</sub>] [557,3/228,5]. Celui-ci, dont le noyau de Dalle nacrée est visible dans le lit du torrent au S de la ferme, a pénétré, par sous-chevauchement, sous l'antichinal du Boulois [13a<sub>2</sub>] (lit. 1). La trace de cet accident se poursuit dans la direction de Rangevillers, au N, en dehors de la carte. Cet ensemble est coupé net par le *décrochement de la Charbonnière*. Dans le prolongement de l'axe de l'antichinal 13a<sub>2</sub>, au bord E du ravin qui souligne cet accident, on voit le Kimeridgien du synclinal des Essarts Cuenots [12b<sub>2</sub>]. La bordure séquano-rauracienne de ce dernier se relève au N où elle forme le flanc S de l'**antichinal de la Côte des Essarts Cuenots** [13b], antichinal à noyau oxfordien, pincé vers le haut, dont la charnière est rompue par une faille dont la lèvre SE domine la lèvre NW.

### Décrochement de La Ferrière.

Le décrochement de la Ferrière est un trait des plus caractéristiques du domaine des feuilles 114-117. Cette dislocation s'amorce dans la région de Convers-gare (en dehors de la carte); elle se poursuit sur une longueur d'environ 9 km en direction du N, légèrement E, jusqu'au Cul des Prés, au SW des Bois. De part et d'autre de cette dislocation, l'effort orogénique se manifeste de façon fort différente. Dans son ensemble, le compartiment oriental apparaît déplacé vers le N par rapport à la région W. En certains points, — synclinal de Saint-Imier [5], dans la région des Convers, un peu en dehors de la carte, antichinal de La Ferrière [6b<sub>2</sub>], homologue de celui de Cornu [6a<sub>2</sub>], synclinal de la Chaux d'Abel [7b], continuation de celui de La Chaux-de-Fonds [7a], — ce déplacement peut atteindre et même dépasser 1,5 km. La trace de cette dislocation, sensiblement rectiligne entre les Convers et la jonction Combe du Valanvron — Combe de la Ferrière, change quelque peu de direction à partir de ce point où, à l'W

de La Ferrière, le déplacement SN se combine avec le chevauchement de La Chaux d'Abel. Il se produit alors une nouvelle poussée, à direction plus méridienne, dont l'effet va en s'atténuant jusqu'au Cul des Prés, après avoir provoqué un bombement axial de l'anticlinal 9'b<sub>4</sub> à la Combe du Noz et à La Large Journée [558,7/223,8]. L'étirement du Calcaire roux sableux, de la Dalle nacrée, de l'Oxfordien au N de la Planche [557,7/223], les replis et les failles de l'extrémité SW du synclinal de la Broche [9'b<sub>3</sub>] marquent le relèvement du point d'application de l'effort orogénique. L'effet du décrochement se fait sentir encore vers le N par une inflexion très nette de l'anticlinal Les Côtes du Doubs-Les Bois [9]. Il semble que, dans les limites de notre carte, l'accident de la Charbonnière [557,9/228,3-557,85/229,7] puisse être considéré comme un effet lointain des efforts qui ont provoqué le décrochement de la Ferrière.

Le décalement des diverses unités tectoniques, des deux côtés de cette ligne tectonique, montre nettement que le décrochement de La Ferrière n'a dû se produire que vers la fin du plissement principal, après la mise en place des plis, ainsi qu'en font foi les éléments tectoniques intéressés, notamment le synclinal La Sagne-St-Imier [5] et l'anticlinal Cornu-La Ferrière [6a<sub>2</sub>-6b<sub>2</sub>].

## MORPHOLOGIE ET HYDROGRAPHIE

### MORPHOLOGIE

Comme nous l'avons dit dans l'introduction (p. 5), le territoire de la carte se laisse aisément diviser en régions nettement distinctes au point de vue morphologique.

La profonde vallée de la Suze, qui occupe le synclinal de St-Imier, suit la limite entre la haute chaîne du Chasseral au S et le plateau des Franches Montagnes au N (voir pl. II et IV).

Les Franches Montagnes s'étendent au NW jusqu'au Doubs; au delà de cette profonde vallée d'érosion, les plateaux du Jura français en représentent l'exacte continuation. Au SW, elles s'arrêtent à la grande coupure formée par le *décrochement de La Ferrière*, important accident transversal au delà duquel s'étend la région de La Chaux-de-Fonds qui correspond à la partie N du Haut Jura neuchâtelois.

Ce qui frappe immédiatement en examinant la carte géologique et surtout les coupes (pl. II), c'est le contraste extrêmement marqué entre l'intense plissement des couches et l'allure relativement tranquille de la surface. Pour l'expliquer, il faut supposer que, après une première phase de plissement, le sol a été réduit par l'érosion à l'état de pénéplaine. Cette première

phase orogénique est la principale; elle date vraisemblablement de la fin du Miocène ou du début du Pliocène. C'est alors que se formèrent, non seulement les anticlinaux et les synclinaux, mais aussi les failles transversales telles que le décrochement de La Ferrière, celle-ci, comme nous l'avons dit, probablement vers la fin de cette première phase orogénique.

Dans la suite, sans doute au cours du Pliocène, il a dû se produire un soulèvement progressif de toute la région, accompagnant une deuxième phase de plissement, mais beaucoup plus faible que la première. Son action se fit sentir principalement dans les plis du SE de la région, soit dans les chaînes internes du Jura plissé. Comme le montrent nettement les profils, les anticlinaux du Mont Soleil (6, coupes 1 et 2, et 6<sup>as</sup>, coupe 4) et de Pouillerel (8, coupe 5) ont dû subir durant cette deuxième phase de plissement une compression provoquant l'élévation de leur faite qui dépasse en altitude l'ancienne surface pénéplainée. Le second plissement et le gauchissement de la pénéplaine ont été particulièrement accentués dans la région du Chasseral. A ce propos, nous renvoyons au mémoire de H. SUTER (lit. 18, p. 35, fig. 5) et aux pl. II et IV de cette notice explicative.

Pendant que tout le territoire s'élevait lentement, les vallées approfondissaient leur lit. Ainsi se forma celle de la Suze, largement creusée dans l'axe du synclinal de St-Imier. Dans la région des Franches Montagnes, le Doubs et la Ronde commencèrent à encaisser leurs thalwegs sur place sans que les tracés soient, en général, influencés par la tectonique, et à entailler leurs gorges pittoresques. Sur une partie de son cours, la Ronde a suivi le décrochement de la Ferrière, entre le Moulin de la Roche et le Cul des Prés où un éboulement de date relativement récente a formé le lac temporaire qui s'y trouve (voir p. 53).

## HYDROGRAPHIE

(voir pl. III)

Un des traits les plus frappants du territoire figuré sur les feuilles 114—117 est la pauvreté de son réseau hydrographique. La dénudation des anticlinaux, par érosion tant fluviale que glaciaire, dénudation poussée en certains endroits jusqu'au Bajocien supérieur, et le soulèvement progressif de toute la région ont provoqué l'infiltration en profondeur des eaux météoriques. Aussi le territoire représenté par la carte peut-il être envisagé comme un complexe de bassins fermés plus ou moins étendus. La *Suze* et le *Doubs* divisent ce complexe en 3 régions: l'une comprise entre la crête du Chasseral et le haut de la côte au SE du Vallon de Saint-Imier, une autre entre la ligne de faite de l'anti-

clinal du Mont Soleil et le haut du versant SE de la vallée du Doubs, la 3e au NW de cette même vallée.

### Réseau superficiel

Le réseau superficiel, en fait, est réduit à deux rivières, la *Suze* et le *Doubs*, et à un ruisseau, la *Ronde*, qui, il y a moins d'un siècle, serpentait encore au fond de la vallée de la Chaux-de-Fonds avant de disparaître dans des gouffres à l'extrémité NE de cette vallée (voir fig. 6, p. 48). Pour des raisons d'hygiène publique, ce cours d'eau a été canalisé. Aujourd'hui, il n'est plus visible et de ce fait ne figure pas sur les cartes topographiques. Néanmoins, en raison du rôle qu'il a joué dans la morphologie, il conviendra d'en donner une description spéciale (p. 49).

#### La Suze,

qui arrose le Vallon de Saint-Imier, a plusieurs sources qui apparaissent dans les demi-cluses descendant de la région au N de la Vue des Alpes sur les Convers-gare, au delà du bord S de la carte. Ces divers ruisseaux disparaissent rapidement sous les éboulis. La Suze ne reparaît définitivement que plus au NE, à Convers-hameau, au S de la Halte du Creux [556,82/216,67], un peu en dehors des limites de la carte. Elle a creusé son lit, corrigé en plusieurs points, dans le revêtement morainique du fond du synclinal de Saint-Imier (voir pl. II). Dans la région étudiée ici, elle reçoit les eaux de quelques ruisselets temporaires et, en aval de Sonvilier, celles de la source vaclusienne du Château d'Erguel [564,95/220,65].

#### Le Doubs

Par A. BUXTORF et PH. BOURQUIN

Cette rivière n'apparaît, sur le territoire figuré sur la carte, qu'après avoir franchi le défilé du Châtelot, un peu au delà du bord W de la feuille. Elle suit d'abord le synclinal Le Pissoux-Les Prailats. En aval de Chez Bonaparte [552,75/220,67], la rivière, qui jusque là coule sur les assises subhorizontales du fond du synclinal, entaille, en raison du chevauchement de ce synclinal par l'anticlinal des Côtes du Doubs, le flanc SE de l'anticlinal de La Grand'Combe des Bois. Dès Biaufond, après la confluence avec la *Ronde*, le Doubs coule vers le NW, traverse l'anticlinal de La Grand'Combe des Bois et passe dans le synclinal Blanche Roche-Côte de Fromont qu'il suit jusqu'au delà des limites de la carte.

Tout au long de son parcours, le Doubs reçoit un certain nombre d'affluents. Les plus importants sont ceux de Chez Bona-

parte [552,9/220,55], du Moulinet [554,25/222,04], la Ronde [556,32/224,04] et le Bied de la Bouège [558,55/228,25]. Le caractère de cañon de la vallée, bien accusé entre le Châtelot et Chez Bonaparte, est particulièrement grandiose depuis le Moulin de la Mort [557/226,15], dans le Gour de la Mort en amont de la Bouège.

En suivant le lit du Doubs, on remarquera aisément qu'il forme une série de paliers (voir fig. 3, p. 42). Cette configuration est due aux éboulements et glissements qui se sont produits dans les pentes raides de son cañon. Nous sommes en droit d'admettre qu'auparavant le Doubs avait atteint un profil d'équilibre à peu près régulier; ce fait est confirmé par un certain nombre de sondages dont nous indiquerons plus loin la position et les résultats. Dans le parcours compris sur notre carte, la vallée du Doubs a dû former une étroite gorge. Les paliers se constituèrent aux endroits où les éboulements, glissements ou tassements de terrain obstruèrent la vallée. Il est probable qu'en amont de ces barrages naturels des lacs se formèrent, mais furent très rapidement comblés par les alluvions ou se vidèrent par suite de l'érosion du Doubs. On trouvera dans le travail de A. ВУХТОРФ: «Das Längenprofil des schweizerisch-französischen Doubs zwischen dem Lac des Brenets und Soubey» (lit. 3) des renseignements détaillés sur ces phénomènes.

Le cours de la vallée du Doubs figurant sur notre feuille d'Atlas peut être divisé en trois secteurs (fig. 3):

**Le premier secteur** (secteur supérieur), qui s'étend vers l'aval jusqu'au Moulin de la Chaux [550/219,42], offre une pente assez régulière de 8,5<sup>0</sup>/<sub>00</sub> environ. L'épaisseur des alluvions y est donc relativement faible. On a pu le constater par deux forages exécutés en 1944 et 1945 pour une expertise géologique relative à un barrage projeté par la Société suisse d'Electricité et de Traction. Le forage supérieur, pratiqué dans le lit du Doubs près du Châtelot (localité située en dehors de la carte), atteint déjà le rocher (Séquanien) à 2,46 m au dessous du lit de la rivière. (Position du forage: coord. 547,328/216,927; niveau du Doubs 656,65, lit du Doubs 647,66, rocher en place à 645,20, traversé jusqu'à la cote 641,50.)

Le forage inférieur, effectué sur la rive droite, entre la source du Torret et le Moulin de la Chaux (coord. 549,645/215,114, niveau du terrain 620,84, rocher en place 601,64), n'entama le rocher (Séquanien) qu'à 19,20 m de profondeur, ce qui indique déjà une notable épaisseur d'alluvions.

**Le deuxième secteur** que nous considérons présente une configuration toute différente: ici, la pente du lit de la rivière a été modifiée avant tout par l'éboulement du Refrain,

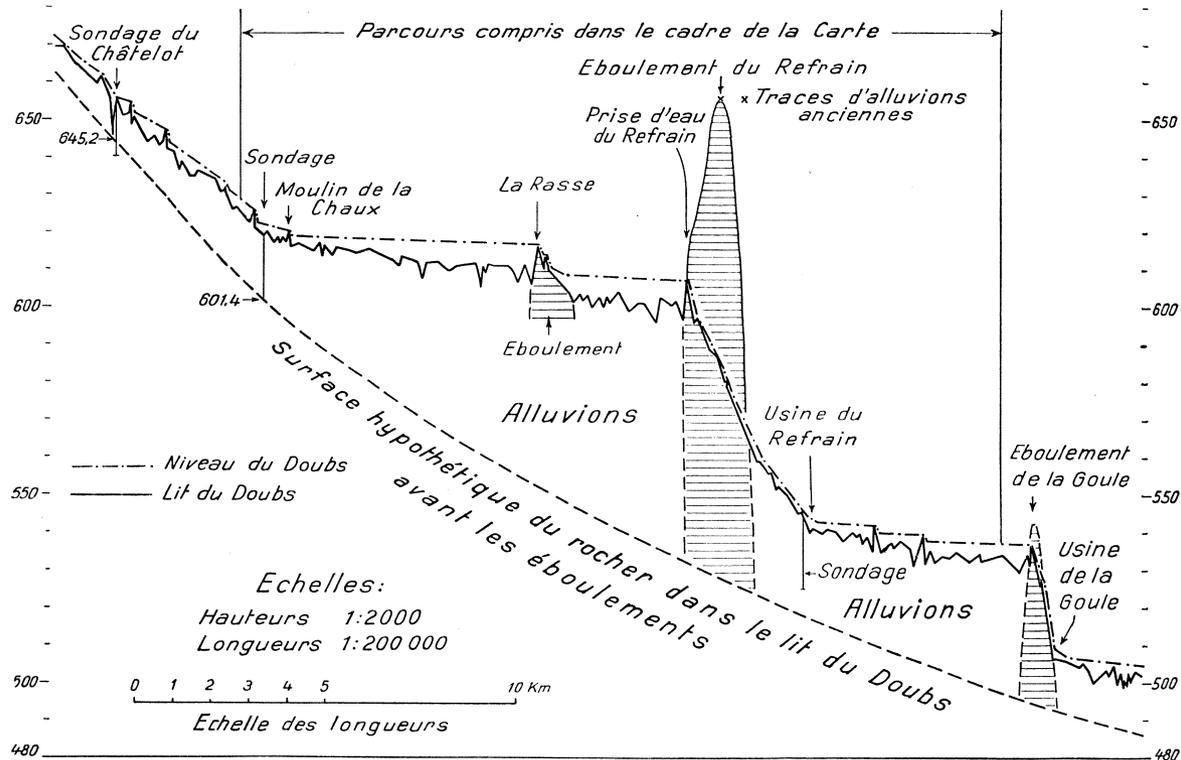


Fig. 3. Profil du lit du Doubs entre le Châtelot et la Goule.

ainsi que par celui de La Rasse [554,95/222,9], qui a produit une légère augmentation de pente (voir fig. 3). Comme le montre la carte, il ne s'agit là que d'un très petit éboulement, sans doute assez récent. On peut admettre qu'il repose sur les alluvions accumulées en amont de l'éboulement du Refrain (voir lit. 3, p. 533). Quoi qu'il en soit, son influence sur le profil du Doubs est très nette.

**La région du Refrain** [555-56/225-26] est le lieu de phénomènes morphologiques très complexes. On a pu établir, en effet, qu'en cet endroit un ancien lit du Doubs a été entièrement obstrué.

La carte montre que cet ancien lit devait se trouver à 180 à 200 m au NW du lit actuel. Sa présence est attestée par les 3 faits suivants :

a) Si l'on se place un peu au-dessous de la ferme de La Cernie [556,8/225,5], on remarque, en regardant vers l'W, que la paroi de Rauracien de La Maisonnette [556,2/225,65], qui correspond au bord W du synclinal 12, s'interrompt brusquement (voir fig. 1, pl. V) et on ne retrouve sa continuation que 200 m plus loin sous la forme d'un rocher isolé (que nous avons nommé la crête B), dominant au NW l'étroite gorge actuelle. Cette frappante interruption a été interprétée comme l'emplacement d'un ancien cours du Doubs (lit. 2, p. 75-76).

La deuxième vue (fig. 2, pl. V), prise d'un peu plus bas que la première, donne aussi une bonne vue d'ensemble de ces conditions morphologiques. A gauche, côté suisse, on a les parois de Rauracien en bancs à peu près horizontaux, dominant la gorge du Doubs; vis-à-vis, on voit la crête B et le rocher de La Maisonnette, tous deux formés également de Rauracien horizontal, et entre eux, comblée par l'éboulement, la dépression au fond de laquelle devait se trouver l'ancien lit du Doubs. La route qui passe par cette dépression va de la ferme du Refrain-Dessous au bord du Doubs, qu'elle longe jusqu'à l'Usine électrique du Refrain (voir la carte). Entre la crête B et la paroi de La Fauconnière, on remarque très nettement la surface mouvementée des énormes masses éboulées. Les blocs épars de Rauracien, qui s'aperçoivent au haut de la pente, proviennent d'un écroulement plus récent. Au fond, à gauche, on reconnaît les prés de La Cotole [554/224,6], qui se trouvent sur l'Oxfordien. Au NE de cet endroit, dans la dépression qui sépare ces prés du domaine de l'éboulement, affleure le noyau de Dogger de l'anticlinal 13 (voir la carte).

b) La description qui précède se rapporte à l'extrémité aval de l'ancien cours en question, autrement dit à l'endroit où les deux cours viennent se superposer. Quant au point de bifurcation,

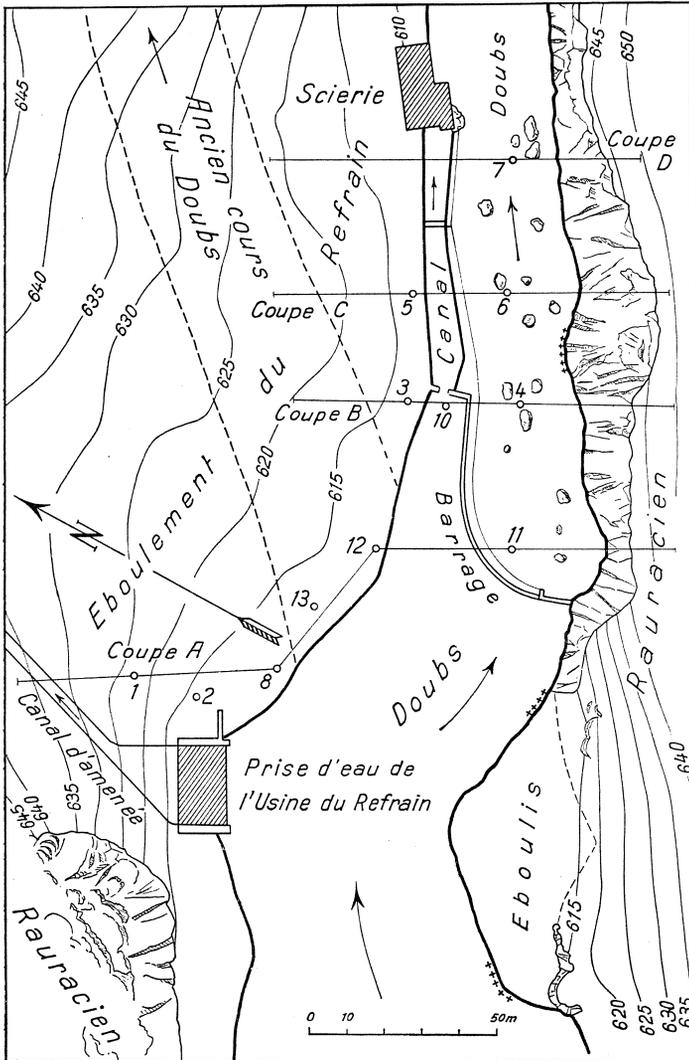


Fig. 4. L'ancien et le nouveau cours du Doubs en aval de la prise d'eau de l'Usine du Refrain.

Echelle 1:2 000.

à l'amont, A. BUXTORF et E. LEHNER (lit. 2, p. 75) supposent qu'il se trouvait très probablement à l'emplacement du barrage de l'usine du Refrain ou un peu plus bas. A partir de cet endroit, l'ancien Doubs se dirigeait au NNE. Des forages effectués en 1920 par la Société des Forces Motrices du Refrain et expertisés par A. BUXTORF confirment cette supposition. La fig. 4 ci-contre montre la situation de ces forages et les coupes fig. 5 leur résultat.

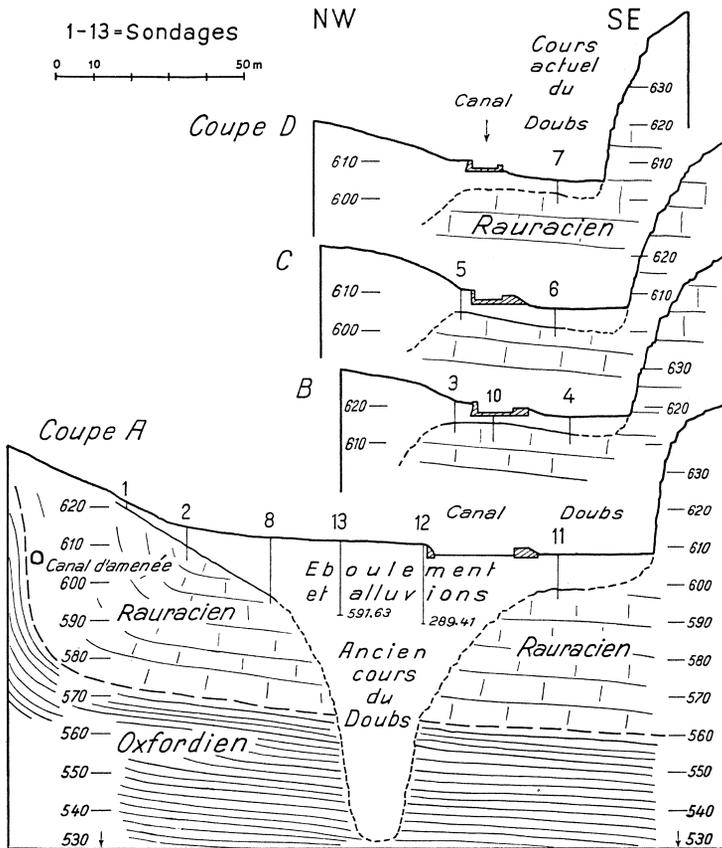


Fig. 5. Coupes établies d'après le résultat des sondages effectués près de la prise d'eau de l'Usine du Refrain (voir carte fig. 4).

Echelle 1:2000.

On voit que les forages 12 et 13, profonds de 21,5 m et 20,3 m, pratiqués à peu de distance en aval de la Prise d'eau, n'ont pas rencontré la roche en place, mais seulement de l'argile bleuâtre et des graviers. C'est donc dans ces parages que doit se trouver le point de bifurcation des deux cours, mais nous ignorons encore jusqu'à quelle profondeur l'ancien lit avait entamé le rocher. Si nous supposons qu'avant l'éboulement le lit de la rivière avait une pente uniforme, comme nous le représentons à la fig. 3, le fond de l'ancien lit se serait trouvé à l'endroit en question, à 60 ou 65 m au-dessous du lit actuel, au fond d'une gorge profonde que l'ancien Doubs aurait creusée dans le Rauracien et l'Oxfordien (voir fig. 5, profil coupe A).

En revanche, dans son nouveau cours, le Doubs n'a pas entamé le rocher très profondément; les sondages indiqués dans les coupes B, C et D, qui ont été effectués en partie dans le lit du Doubs, n'ont traversé qu'une faible épaisseur d'alluvions; très vite, ils ont atteint le fond rocheux constitué par du Rauracien.

c) La présence de cette ancienne gorge du Doubs est attestée enfin par le fait que la galerie d'amenée de l'Usine du Refrain, qui descend en pente très douce de la Prise d'eau au Château d'eau (au-dessus de l'Usine), ne se maintient pas sur tout son parcours dans la roche en place. Pendant qu'elle était en construction, en septembre 1907, L. ROLLIER constata que le toit de cette galerie touchait la surface inférieure de l'éboulement du Refrain sur un parcours de 90 m, soit entre 600 et 690 m à partir de la Prise d'eau. Il est tout à fait probable que, dans la suite des travaux, la galerie en avançant plus loin dans la direction du NE, à peu près sous Refrain-Dessous, ait traversé, sur un certain parcours, la masse même de l'éboulement, mais les données nous manquent sur ce point, ROLLIER n'ayant pas poursuivi les observations. Au NE de Refrain-Dessous, la galerie passe d'abord dans l'Oxfordien en place et pénètre ensuite dans le Rauracien, à l'E et au-dessous des Côtes, où elle se maintient jusqu'au Château d'eau.

Le fait que, sous Refrain-Dessous, la galerie d'amenée a entamé la surface inférieure de l'éboulement prouve la grande profondeur de l'ancien lit du Doubs au SE de Refrain-Dessous, lit dont le tracé devait être, à cet endroit, parallèle au tracé actuel (voir la carte).

L'éboulement qui a obstrué l'ancien lit du Doubs a probablement rempli tout d'abord l'espace compris entre la crête B et La Fauconnière. C'est aussi là qu'il a atteint son épaisseur maximum (pl. V, fig. 1 et 2). Des glissements subséquents se produisirent plus en amont, dans la région de la Scierie (555/225) et de la Prise d'eau; enfin, comme nous l'avons dit, des blocs

ont continué à se détacher de la paroi de La Fauconnière jusqu'à une époque très récente.

L'éboulement obligea le Doubs à se créer un nouveau lit, un peu au SE de l'ancien. C'est de l'époque à laquelle les eaux du Doubs s'élevaient jusqu'au niveau supérieur des masses éboulées que doivent dater les « Traces d'alluvions anciennes » (voir fig. 3, p. 42) que l'on rencontre au bord du chemin passant au N de la Côte derrière les Cras (voir aussi p. 18—19).

On ne peut guère préciser à quel moment du Quaternaire s'est produit ce grand éboulement. Nous pouvons seulement supposer que l'ancienne vallée s'est formée à l'époque interglaciaire Mindel-Riss. Cette hypothèse est étayée par la présence, aux environs des Gaillots [555,5/223,7], de dépôts interprétés par PH. BOURQUIN comme « glaciaire rhodanien de la plus grande glaciation ».

Selon toute probabilité, un lac se forma en amont de l'éboulement. Son niveau atteignit au moins la cote 655, mais s'éleva probablement un peu plus haut, si l'on s'en rapporte à la hauteur atteinte par les masses éboulées au NW de la crête B. Le lac aurait donc temporairement rempli tout le parcours de la vallée du Doubs situé en amont du Refrain et se serait même étendu jusque dans la région du Châtelot (voir fig. 3, p. 42). Des alluvions ont dû certainement s'accumuler dans ce lac, mais elles ont été emportées plus tard, lorsque le cañon s'est reformé. Le seul reste de Quaternaire ancien observé dans le fond de la vallée du Doubs est le dépôt glaciaire (ou fluvioglaciaire?) des Gaillots que nous avons mentionné plus haut : il a pu se conserver là parce que l'endroit se trouve dans un angle mort de l'ancien cours.

Comme dépôts tout à fait récents, mentionnons les alluvions du lit actuel que l'on peut observer entre Biaufond et la Prise d'eau de l'Usine du Refrain. Leur présence dans ce parcours peut être due à une légère retenue provoquée par des glissements de terrain aux environs de la Prise d'eau.

**Le troisième secteur** (secteur inférieur) (voir fig. 3, p. 42), compris entre l'Usine du Refrain et La Goule présente une pente faible parce qu'il se trouve en amont d'un nouvel éboulement, celui de la Goule. L'ancienne vallée du Doubs a dû être aussi comblée, dans ce secteur, par des masses très considérables d'alluvions. En effet, un sondage de 20 m de profondeur pratiqué en 1922 sur la rive française, à 100 m environ en amont de l'Usine du Refrain, n'a traversé que des alluvions contenant beaucoup de gros blocs calcaires ; le fond rocheux n'a pas été atteint. En tenant compte du profil hypothétique (fig. 3), il doit se trouver environ à la cote 518 m, c'est à dire à une profondeur de 27 m environ.

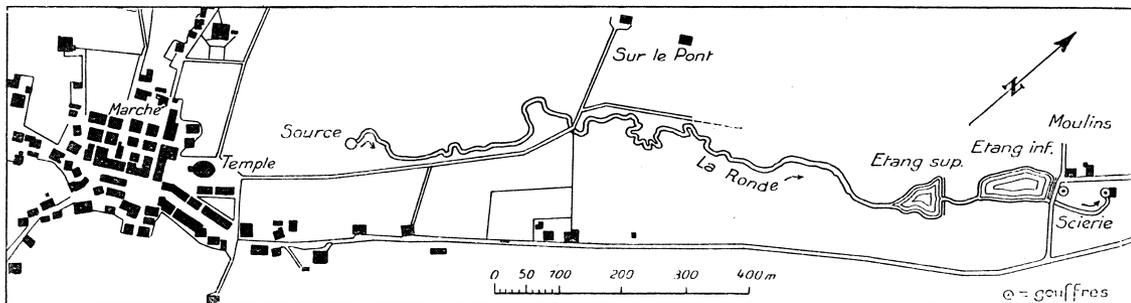


Fig. 6. Vallée de La Chaux-de-Fonds, secteur NE, en 1795.

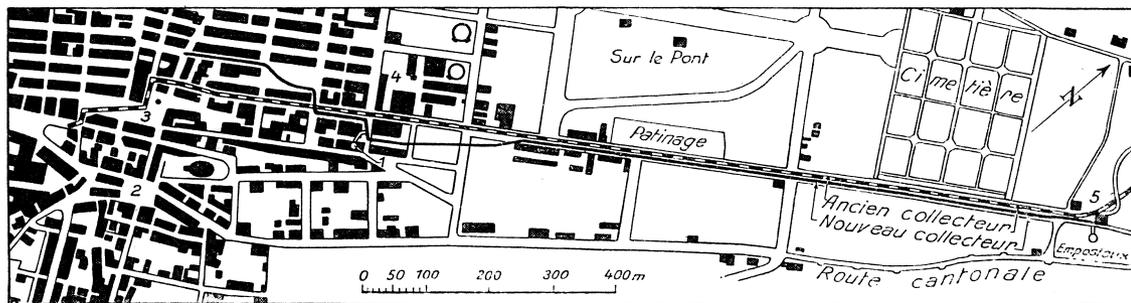


Fig. 7. Vallée de La Chaux-de-Fonds, secteur NE, en 1945.

- 1 Source de la Ronde, 2 Place de l'Hôtel de Ville, 3 Place Neuve (Marché) avec Puits des Six Pompes (point noir au-dessus du chiffre 3), 4 Usine à gaz, 5 Anciens Moulins.

### La Ronde (voir pl. III et fig. 6 et 7)

La cluse qui, du point le plus bas du synclinal de la Chaux-de-Fonds, aux Anciens Moulins [555/218,2], entame le versant NW de la vallée pour rejoindre au NE, par la Combe du Valanvron, le sillon jalonnant le décrochement de la Ferrière, atteste sans contredit l'existence d'un cours d'eau d'une assez grande importance. Cependant aucun élément visible ne permet aujourd'hui d'observer les derniers vestiges de cette rivière, si ce n'est la vallée sèche qu'il parcourait jadis (voir chapitre «Vallée sèche», p. 53). Toutefois, quoique très réduit, ce cours d'eau existe encore. C'est la Ronde. Elle sourd d'un étang circulaire, encore visible au siècle passé, situé aujourd'hui sous l'immeuble n° 33 de la rue de la Ronde [554,2/217,4] et, autrefois, après avoir serpenté au milieu de prés humides et marécageux, aboutissait à deux étangs artificiels dont les eaux mettaient en mouvement les roues des moulins et de la scierie établis en ce point, à proximité d'emposieux par où l'eau allait se perdre sous terre (voir fig. 6). En raison du développement que prit le «grand village», après sa reconstruction — le 5 mai 1794, un terrible incendie l'avait en grande partie détruit —, la Ronde fut utilisée pour l'évacuation des eaux ménagères. Afin de réduire la stagnation de l'eau, des corrections furent apportées à son lit, au début du XIXe siècle déjà, corrections réalisées d'abord par un canal à ciel ouvert, plus tard par des canalisations voûtées. Actuellement, la Ronde se déverse dans le canal collecteur qui conduit les eaux usagées dans les gouffres des anciens Moulins (voir fig. 7). Ces gouffres s'étant obstrués, les eaux furent déversées par un canal à ciel ouvert dans la petite cluse mentionnée ci-dessus qui se dirige vers la Combe du Valanvron. Les difficultés suscitées par ce mode de faire obligèrent les autorités à revenir à l'ancien procédé. Des recherches furent entreprises en 1906 et 1915. Elles ont permis de constater que le gouffre des Anciens Moulins aboutissait à une galerie dirigée d'abord du N au S, puis d'W en E sur une longueur de 120 m et à 65 m de profondeur. Le gouffre de l'ancienne scierie mène à une galerie à direction générale N-S, longue d'environ 60 m à 34 m de profondeur. Pour tous les détails nous renvoyons aux publications de H. SCHARDT (lit. 16) et J. CURTI (lit. 4).

Il paraît plausible d'admettre que la Ronde, qui émerge au voisinage de la dislocation par laquelle le coin synclinal du Temple [7a] domine le synclinal de La Chaux-de-Fonds [7a] (voir pl. II, coupe 5 et fig. 1, coupe 3), est l'émissaire de la nappe aquifère accumulée sur la Marne rouge, dans les calcaires d'eau douce de l'Oeningien, nappe qui alimentait autrefois un certain nombre de puits dans le fond de la vallée. De ces puits, celui des Six Pompes [553,93/217,22,

voir aussi fig. 7] a été conservé et est utilisé surtout par les agriculteurs en période de disette d'eau. Il se peut aussi qu'une partie des eaux de la Ronde soit fournie par le vallon des Grandes Crosettes, au SW de la ville, en dehors des limites de la carte, fait que prouveraient des essais de coloration effectués par MM. Ulrich, brasseurs, il y a quelque 40 ans.

Que deviennent les eaux qui disparaissent dans les gouffres des Anciens Moulins [555/218,2]? L'orientation des galeries inciterait à rechercher des résurgences du côté du vallon de Saint-Imier. Cependant aucune observation n'ayant été faite dans cette direction, la question demeure pour le moment sans réponse. En revanche, des essais de coloration à la fluorescéine ont été faits en 1908 et 1909 par H. SCHARDT. Des expériences antérieures à 1908 avaient montré une relation certaine entre le ruisseau-égout de la Combe du Valanvron et les sources de Biaufond — Grande et Petite Ronde [556,32/224,03], source des Dames [555,8/223,5] (voir pl. III). Au contraire, les essais effectués en 1908, après la remise en état des gouffres, n'ont donné aucun résultat positif pour les sources de Biaufond; en revanche, lors des essais de 1915, les sources de Chez Bonaparte [552,9/220,55], la source insalubre dite de la Verrerie [553,35/221,26], celle de la Rasse [555,12/222,9] furent nettement colorées (voir pl. III). Faut-il, en ne tenant compte que de ces essais, éliminer les sources de Biaufond comme résurgences de la Ronde? Cela paraît exagéré, car non seulement le débit des Rondes a une régularité contrastant avec les conditions hydrologiques de la région, mais leurs eaux, même à simple observation superficielle, aussi bien qu'à l'analyse, se révèlent chargées de matières organiques et d'ammoniaque, ce qui peut difficilement s'expliquer sans l'apport des eaux des égouts de La Chaux-de-Fonds. Jusqu'à plus ample informé, il semble que l'on puisse admettre que les sources de Biaufond, ainsi que celles de la Rasse, de la Verrerie et de Chez Bonaparte sont des résurgences de la Ronde. Mais, pour les trois dernières, nous ignorons de quelle façon l'eau traverse tout le système des plis entre le synclinal de La Chaux-de-Fonds et la gorge du Doubs.

Quant à la vallée sèche de la Ronde nous renvoyons à la description p. 53.

#### Sources (voir pl. III)

Il y a une opposition marquée entre l'importance des précipitations atmosphériques actuelles, — 120 à 140 cm, voire 140 à 160 cm de moyenne annuelle —, et la pauvreté en cours d'eau du haut plateau des Franches Montagnes et de la région de La Chaux-de-Fonds-Pouillerel. Ce fait ne peut s'expliquer que par l'infiltration de l'eau dans la profondeur, infiltration favorisée par

l'usure très accusée des éléments tectoniques. Cette usure, poussée jusqu'à la pénéplaine, a permis au réseau superficiel de pénétrer dans le tréfonds où la circulation des eaux s'effectue suivant un régime qu'il est impossible de prévoir et qui dérouté souvent les raisonnements les plus rigoureux.

L'infiltration des eaux météoriques a pour conséquence la formation de nappes souterraines qui, lorsqu'elles rencontrent la surface topographique, donnent des *sources*. Celles-ci, dont un certain nombre sont permanentes, apparaissent généralement à l'affleurement des niveaux marneux ou argileux, — Calcaire roux sableux, Oxfordien, Argovien, Séquanien inférieur, marnes à *Ostrea (Exogyra) virgula* —. Elles sont particulièrement nombreuses dans la vallée du Doubs, à partir de la Rasse [554,9/222,9]. Sur le plateau, les sources sont très rares. Cependant, on en trouve deux à La Chaux d'Abel, entre la Scierie et la Chapelle; elles sont très appréciées pour leur débit important et régulier (voir pl. III).

### Phénomènes karstiques

L'évolution du territoire ici considéré en un complexe de bassins fermés est la conséquence du drainage vertical des eaux de surface. Ce drainage a provoqué la création de formes caractéristiques des régions à allure karstique.

**Lapiez.** On les rencontre dans les régions où affleurent des calcaires assez épais et plus ou moins purs. Par son action chimique, l'eau élargit et approfondit les diaclases, isolant des blocs plus ou moins volumineux. En ruisselant sur des surfaces inclinées, elle creuse des cannelures, des rigoles qui, par action prolongée, finissent par être séparées par des lames minces et tranchantes. Suivant le pendage des assises, ces lapiez, qui sont ordinairement recouverts par la forêt, ont l'aspect d'un damier de blocs grossièrement parallépipédiques, séparés par des fissures garnies de terre et de végétation, ou de crêtes rocheuses plus ou moins discontinues. On en rencontre surtout dans les régions où affleurent la Pierre blanche bathonienne, — Pouillerel —, ou les calcaires massifs kimeridiens, — NE du Valanvron, SE du Vaudey, La Loge [556,3/216,5] —.

**Emposieux, Dolines, Gouffres, Bassins fermés** (voir pl. III). Au contact de marnes et de calcaires, souvent aussi le long de dislocations — failles, diaclases —, l'infiltration se fait par des emposieux, espèces d'entonnoirs dont le fond est souvent rempli d'éboulis couverts de végétation. Lorsque le diamètre de leur ouverture dépasse 40 à 50 m, on peut considérer ces objets comme des dolines. Celles-ci ont quelquefois l'aspect de dépressions allongées résultant de la réunion de plusieurs emposieux. Ces emposieux sont

particulièrement nombreux au pourtour du noyau de Dogger des anticlinaux, soit au contact du Calcaire roux sableux et de la Pierre blanche, soit au contact de l'Oxfordien et de l'Argovien.

Fréquemment, dans d'épaisses séries de calcaires horizontaux ou subhorizontaux, les fissures s'élargissent et s'approfondissent considérablement par corrosion. Il se forme alors des gouffres souvent très profonds où l'eau se perd. C'est le cas des gouffres des Anciens Moulins [555/218,2] où disparaît la Ronde et de celui de la Scierie de la Chaux d'Abel [562,6/225,23] où s'écoule le ruisseau venu de la tourbière.

Dans son ensemble, la région qui s'étend entre la faite de la chaîne Sommartel-Mont Soleil, d'une part, les chaînes de Pouillereel, des Bois et du Spiegelberg, d'autre part, région qui comprend la vallée de La Chaux-de-Fonds et ses annexes, — vallon des Petites Crosettes, Joux Perret, Valanvron —, et la partie occidentale des Franches Montagnes, doit être considérée comme un bassin fermé étendu (voir pl. III). En fait, il est formé par une série de bassins restreints, mais contigus. Les eaux collectées dans cette région sont tributaires pour la plus grande partie du Doubs, pour une quantité plus faible de la Suze.

#### Alimentation en eau de La Chaux-de-Fonds et des Franches Montagnes

Le nombre restreint des sources du haut plateau, leur faible débit et leur irrégularité ont obligé les habitants à utiliser l'eau de pluie recueillie dans des citernes. Ce fut pendant longtemps la seule ressource. En 1887, grâce à l'initiative hardie des autorités, la ville de La Chaux-de-Fonds fut alimentée en eau sous pression captée dans les Gorges de l'Areuse. Peu à peu, le réseau de distribution s'étend aux régions voisines.

Aux Franches Montagnes, à quelques communes près, le régime des citernes était la règle jusqu'en 1937-39, époque à laquelle le Syndicat pour l'alimentation des Franches Montagnes en eau potable entreprit de doter la région qui s'étend de la ligne Tramelan-Saint-Brais à la Ferrière d'un système de distribution d'eau sous pression. Cette eau de fond captée dans le vallon de Saint-Imier à quelque 800 m au SSW de Cortébert est, par pompage, refoulée dans un réservoir de 1500 m<sup>3</sup> construit sur la Montagne du Droit à 400 m WSW de la Bise de Cortébert, au point 1221 (voir feuille 118 Courtelary). De là rayonnent des conduites qui distribuent l'eau sur tout le territoire, jusqu'aux fermes les plus isolées. Sur notre feuille, les villages alimentés sont Les Breuleux, Le Peuchapatte, Les Bois et La Ferrière. La conduite prin-

cipale et les réservoirs, vidanges et ventouses sont indiqués dans notre carte.

Le plateau qui s'étend entre le pied N de la haute chaîne du Chasseral et les hauteurs dominant au S le Vallon de Saint-Imier renferme quelques bassins fermés relativement peu étendus, notamment dans les régions de l'Echelette-le Creux Joly et des Pontins.

**Vallée sèche.** L'évolution d'une région en bassin fermé entraîne souvent la formation de vallées sèches. La vallée de

#### la Ronde,

nommée Combe du Valanvron, Combe de la Ferrière, Combe de Biaufond, en est un bel exemple (voir pl. III).

Avant que l'érosion ait dégagé les gouffres par où elle s'infiltrait actuellement en profondeur, la Ronde, pour rejoindre le Doubs, suivait une vallée sinueuse, connue sous le nom de Gorges de la Ronde, gorges qui ne laissent pas d'être très pittoresques. Cette vallée débute, au NW des gouffres, par une petite cluse taillée dans le versant NW du synclinal de La Chaux-de-Fonds, recoupant le Portlandien, le Kimeridgien, le Séquanien; elle rejoint le vallon qui longe, puis contourne le dôme argovien de l'anticlinal de Pouillerel qui, en raison de son abaissement axial, s'enfoncé ici sous La Joux Perret. Par une nouvelle cluse, à direction S-N, qui traverse le flanc N de l'anticlinal, le thalweg atteint le synclinal de la « Combe du Valanvron », orienté presque W-E, et le suit jusqu'au Moulin de la Roche. Du versant NW de l'éperon rocheux par lequel se termine La Joux Perret, jaillit, sur les marnes à *Ostrea virgula*, une source qui, autrefois, tombait en cascade dans le bassin d'accumulation utilisé par le moulin aujourd'hui disparu.

En ce point débouche, venant du S un peu W, le lit desséché d'un torrent par où se déversaient les eaux accumulées dans la dépression du Bas Monsieur, torrent qui suivait la trace du décrochement de La Ferrière. De là, l'ancien lit de la Ronde s'oriente de plus en plus vers le N et suit une gorge, tantôt assez étroite, tantôt un peu élargie, nommée « Combe de la Ferrière », qui court entre le plateau du Valanvron, à l'W, et celui de la Basse Ferrière et du Cerneux de la Pluie, à l'E; jusqu'au Cul des Prés, elle suit le décrochement de La Ferrière.

Le lac du Cul des Prés (pl. VI) se trouve au cœur même de l'anticlinal des Côtes du Doubs-Les Bois. Il occupe une dépression, orientée d'E en W, creusée dans le Dogger (Dalle nacrée-Bathonien) de cette unité tectonique. Un éboulement d'Argovien et d'Oxfordien a obstrué le thalweg à l'W, ce qui a déterminé la formation d'un lac qui remontait autrefois au moins jusqu'à l'E du Fief,

ce que montre la petite plaine d'alluvion s'étendant de cet endroit jusqu'à l'W de La Planche. Au temps de la fonte des neiges, ou après de fortes chutes de pluie, le lac se reforme et s'étend quelquefois jusqu'à la hauteur de La Planche. Mais il se vide assez rapidement. Ses eaux disparaissent dans deux emposieux situés, l'un à l'E, au NW de la barre rocheuse de Bathonien qui détermine un resserrement de la vallée, l'autre à l'W, en amont de l'éboulement.

A l'aval du barrage, la vallée de la Ronde se poursuit, sur une faible distance, par une gorge, à fond presque horizontal, resserrée entre les bancs à peu près verticaux du Séquanien et du Kimeridgien. Puis la vallée descend, en direction SSW-NNE, suivant une pente assez forte (11 à 12%). Dans les versants se dressent, tels de vieilles murailles démantelées, les assises verticales du Jurassique supérieur, séparées par des ravins creusés dans les niveaux moins résistants, jusqu'au pied de la paroi du Rang Godat, à l'E du Dos d'Ane, paroi où se dessine parfaitement la demi-charnière SE de l'anticlinal de La Grand'Combe des Bois-Sous les Craux. Dès la cote 635, sur un fond plat assez large, bordé, à gauche et à droite, de pentes raides, très boisées, la Ronde, réapparue, coule, en serpentant, du NE au SW, et va se jeter dans le Doubs. A quelque 250 m en amont, une source apparaît, venue du fond, sortant d'un petit bassin circulaire, la Petite Ronde, tandis que plus bas, à proximité du petit pont conduisant au hameau de Biaufond, la Grande Ronde sourd d'un grand bassin circulaire. Ce dernier tronçon, où la Ronde a atteint son profil d'équilibre, a dû former un golfe du lac créé par les éboulements du Refrain.

L'ancienne vallée de la Ronde n'a pas une pente régulière. En effet, entre le synclinal de La Chaux-de-Fonds et le lac du Cul des Prés, soit sur près de 7,5 km, elle est de 2,4% environ en moyenne, tandis qu'entre ce lac et la cote 635, sur 1,4 km, elle atteint 11,7% pour passer à 2,2% en moyenne dans le dernier tronçon. Il est bien probable que la rupture de pente est due à la diminution de l'activité de l'érosion résultant de la formation du lac par barrage naturel.

L'abandon de la vallée de la Ronde par le cours d'eau qui l'a creusée est une conséquence de l'érosion ranimée par le soulèvement progressif de la région. En approfondissant le lit de la rivière, cette érosion a peu à peu dégagé aussi bien les fissures si nombreuses dans les terrains calcaires plissés que celles qui accompagnent des dislocations tectoniques comme le décrochement de La Ferrière. En effet, si les eaux du synclinal de La Chaux-de-Fonds disparaissent dans les gouffres des Anciens Moulins, celles des sources permanentes du Moulin de la Roche, du Fief, de La Planche disparaissent très rapidement. Elles pénètrent en profondeur dans des fis-

sures que rien ne trahit en surface. Les emposieux par où se vide le lac du Cul des Prés ont une origine analogue. La vallée sèche de la Ronde est le résultat de ce drainage vertical.

**Grottes.** [551,78/220,85; 553,47/221,38; 553,64/221,5]. Ce sont des excavations, quelquefois approfondies par l'action directe de l'eau, le plus souvent mises à découvert par l'érosion. Jusqu'à présent, sur le territoire étudié ici, il n'en a pas été rencontré qui présentent un intérêt archéologique particulier.

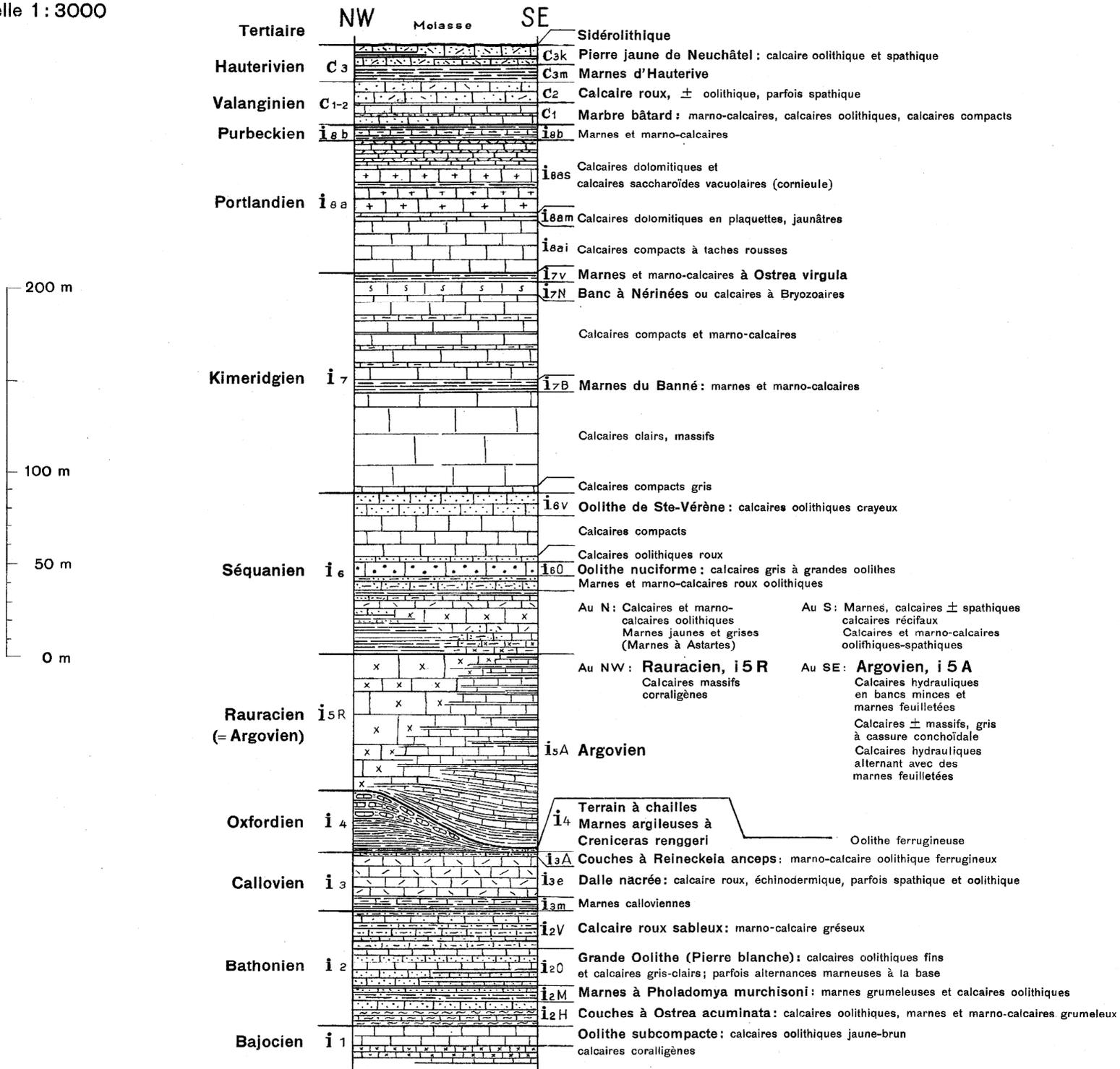
### BIBLIOGRAPHIE PRINCIPALE

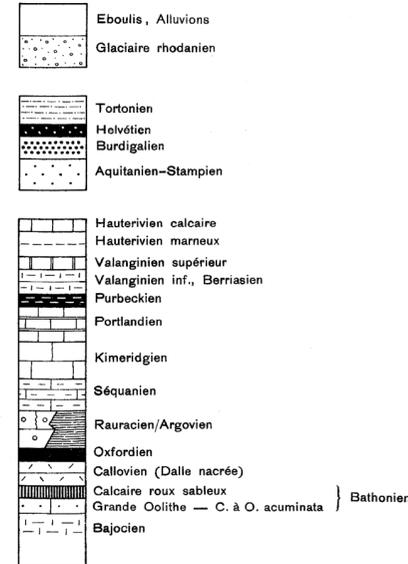
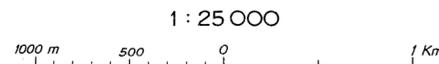
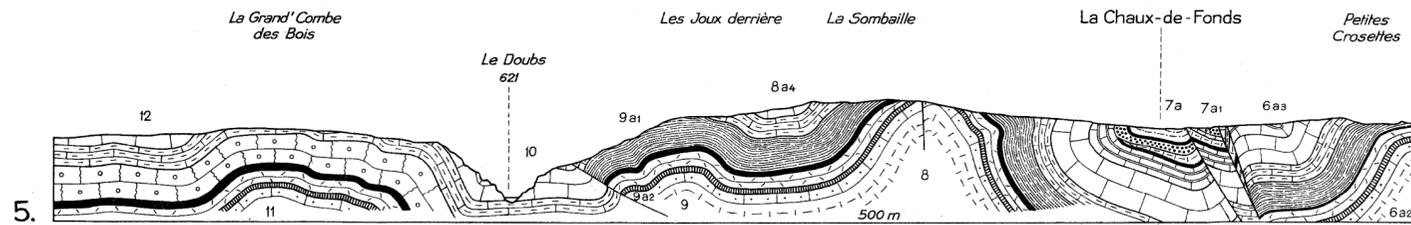
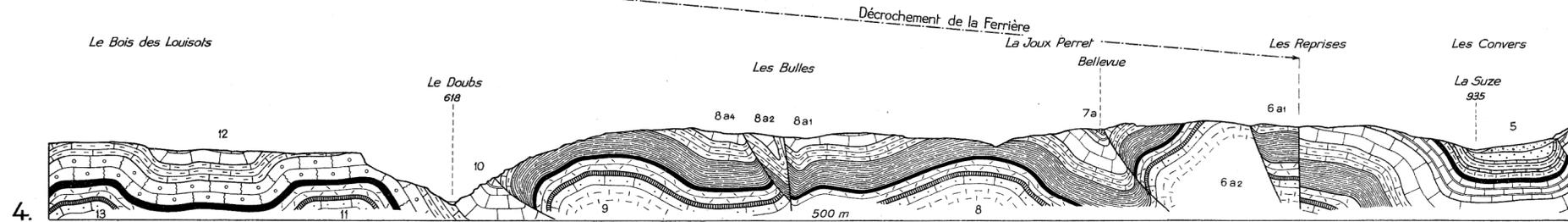
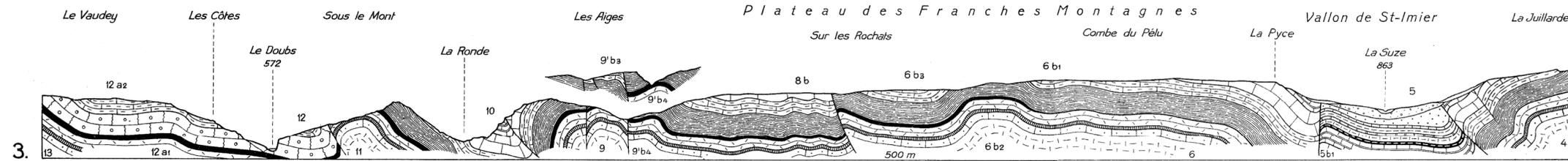
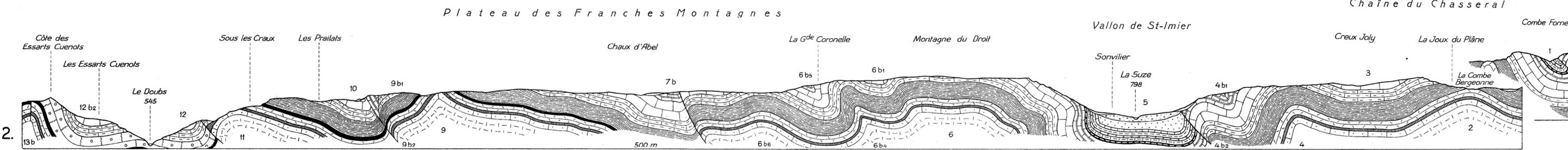
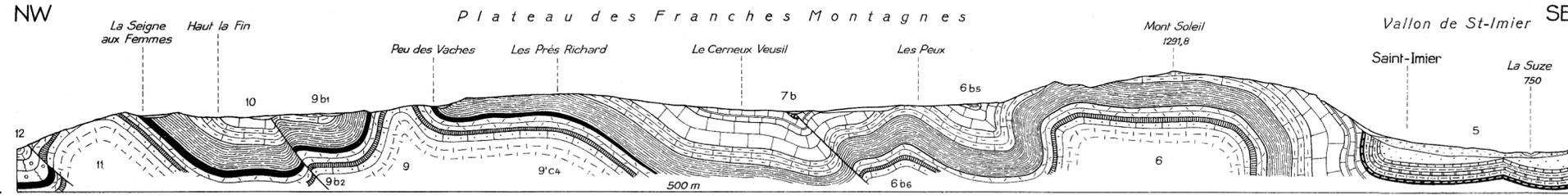
1. PH. BOURQUIN. Contribution à l'Etude géologique de la rive gauche de la Vallée du Doubs entre le cirque du Refrain et la Goule. *Bull. Soc. géol. de France*, 5e s., t. VIII, 1938.
2. A. BUXTORF und E. LEHNER. Über alte Doubsläufe zwischen Biaufond und Soubey (mit 1 Fig.). *Ecl. geol. Helv. Vol. XVI*, 1920, p. 75-79
3. A. BUXTORF. Das Längenprofil des schweizerisch-französischen Doubs zwischen dem Lac des Brenets und Soubey (mit 3 Fig.). *Eclogae geol. Helv.*, Vol. XVI, 1922, p. 527-537.
4. J. CURTI. Emposieux de La Chaux-de-Fonds. *Bulletin technique de la Suisse romande. Nos des 6 et 20 oct., 3 nov. et 1er déc.* 1917.
5. PAUL FALLOT, GEORGES CORROY et G. GARDET. Données stratigraphiques et tectoniques nouvelles sur la feuille de Montbéliard. *Bull. Serv. Carte géol. France*, n° 181, Tome XXXIV, 1931-1932. Paris, 1933.
6. J. FAVRE. Description géologique des environs du Locle et de la Chaux-de-Fonds. *Eclogae geol. Helv.*, Vol. XI, n° 4, p. 367-475, pl. 4 et 5, 1911.
7. J. FAVRE, PH. BOURQUIN et H. G. STEHLIN. Etudes sur le Tertiaire du Haut-Jura neuchâtelais. *Mém. Soc. paléont. suisse. Bâle*, 1937.
- 7a. R. FLUCK. Die Flusssichte im schweizerischen und französischen Jura. *Verh. natf. Ges. Basel*, Heft 37. 1925.
8. E. FREI. Zur Geologie des südöstlichen Neuenburger Jura. *Beitr. geol. Karte Schweiz, N. F. Liefg. 55, III. Abteilung*, 1925.
9. Guide géologique de la Suisse. *Fascicules I; V, excursion 8; VIII, excursion 37. Basel*, 1934.
10. A. HEIM. Geologie der Schweiz, *Band I. Molasseland und Jura-gebirge. Leipzig*. 1916-1922.
11. E. DE MARGERIE. Le Jura. 1ère partie. Bibliographie sommaire du Jura français et suisse. *Mém. Carte géol. dét. France. Paris*, 1922.
12. E. DE MARGERIE. Le Jura. 2e partie. Commentaires de la carte structurale. Description tectonique du Jura français. *Mém. Carte géol. dét. France. Paris*, 1936.

13. A. C. NICOLET. Essai sur la consitution géologique de la vallée de La Chaux-de-Fonds. *Mém. de la Soc. des Sc. nat. de Neuchâtel*, t. II, 1839.
  14. L. ROLLIER. Structure et histoire géologiques de la partie du Jura central, etc. *Mat. Carte géol. Suisse*, livr. 8, 1er supplément, 1893.
  15. L. ROLLIER. Deuxième supplément à la description géologique de la partie jurassienne de la feuille VII, au 1:100000. *Mat. Carte géol. Suisse*, livr. 8, 1898.
  16. H. SCHARDT. Le cours souterrain de la Ronde (La Chaux-de-Fonds) (avec 4 clichés). Travaux de désobstruction des empo-sieux. *Bull. Soc. neuchâteloise des sc. nat.*, t. XXXVII, 1911.
  17. H. SUTER. Geologische Untersuchungen in der Umgebung von Les Convers-Vue des Alpes. *Diss. Zürich*, 1920.
  18. H. SUTER. Geologische Beschreibung der Kartengebiete Les Bois und St-Imier im Berner Jura. *Beitr. geol. Karte Schweiz*, N. F., Liefg. 72. 1936.
-

## Coupe stratigraphique des terrains jurassiques et crétacés dans la région comprise entre le Doubs et la chaîne du Chasseral.

Echelle 1 : 3000





**COUPES GÉOLOGIQUES**  
à travers la région des feuilles  
**114-117 BIAUFOND - SAINT-IMIER**  
par  
**PHILIPPE BOURQUIN**  
et  
**HANS SUTER**

**Tableau des désignations tectoniques**  
utilisées dans l'esquisse tectonique (voir la carte), la planche de coupes et la notice explicative.

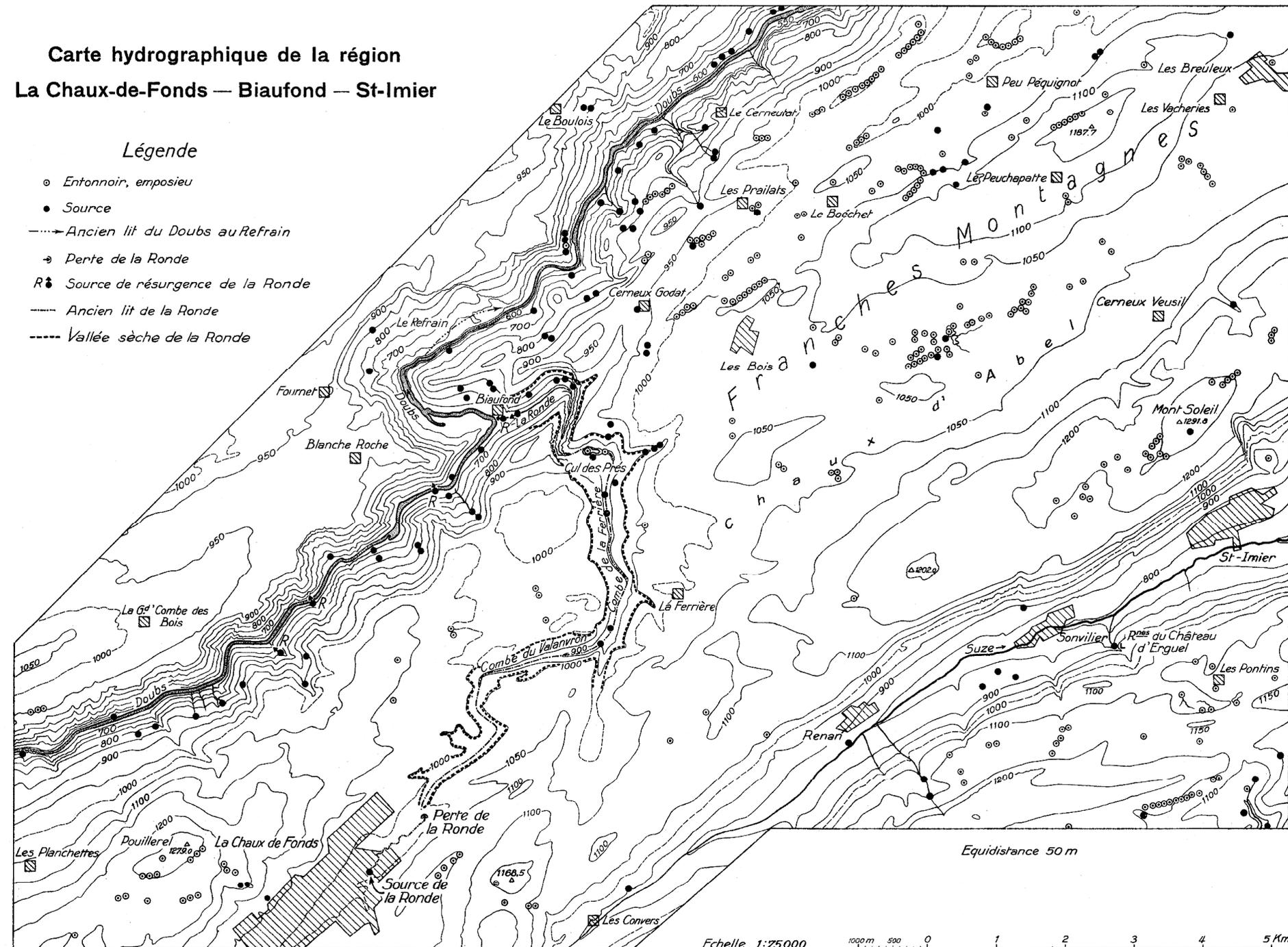
17	Anticlinal des Fourneaux	13b	Anticlinal de la Côte des Essarts Cuenots
16	Synclinal Les Jeannerots - Damprichard	12b <sub>2</sub>	Dépression des Essarts Cuenots
15	Anticlinal Le Russey - Charquemont	12a <sub>2</sub>	Dépression du Vaudey
14	Synclinal Narbiez - Combe St-Pierre	12a <sub>1</sub>	Repli anticlinal du Vaudey
13	Anticlinal Fournet - Blancheroche	12	Synclinal Blancheroche - Côte de Fromont
13a <sub>2</sub>	Anticlinal du Boulois	11	Anticlinal La Grand'Combe des Bois - Sous les Craux (Anticlinal du Spiegelberg)
13a <sub>1</sub>	Anticlinal de La Pialote	10	Synclinal Le Pissoux - Les Prailats - Chanteraine
9a <sub>3</sub>	Synclinal du Dazenet	9b <sub>2</sub>	Repli anticlinal du Peu Péquignot
9a <sub>2</sub>	Anticlinal des Planchettes	9b <sub>1</sub>	Synclinal du Peu Péquignot
9a <sub>1</sub>	Synclinal de la Côte Perret	9	Anticlinal Côtes du Doubs - Les Bois - (La Pâturatte)
9	Anticlinal des Côtes du Doubs	9'c <sub>1</sub>	Synclinal des Prés Clacos
8a <sub>4</sub>	Synclinal du Grillon	9'c <sub>2</sub>	Repli anticlinal des Prés des Pommerats
8a <sub>3</sub>	Synclinal Monsenière - Valanvron	9'c <sub>3</sub>	Synclinal Les Paigres - La Theuillatte
8a <sub>2</sub>	Synclinal des Rochettes	9'c <sub>4</sub>	Anticlinal Le Peuchapatte - Les Breuleux
8a <sub>1</sub>	Synclinal de la Combe du Valanvron	9'b <sub>3</sub>	Synclinal de La Broche
8	Anticlinal de Pouillères	9'b <sub>4</sub>	Anticlinal de la Combe du Noz
7a	Synclinal de La Chaux-de-Fonds	8b	Synclinal du Cerneux de la Pluie
7a'	Coin synclinal du Tertre du Temple	7b	Synclinal de la Chaux d'Abel
6a <sub>3</sub>	Synclinal Les Crêtats - Cornes Morel	6b <sub>8</sub>	Anticlinal de la Chaux d'Abel
6a <sub>2</sub>	Anticlinal de Cornu	6b <sub>5</sub>	Synclinal de la Combe à la Biche
6a <sub>1</sub>	Synclinal de La Loge	6b <sub>4</sub>	Anticlinal d'Eben Ezer
		6b <sub>3</sub>	Synclinal de la Combe Borle
		6b <sub>2</sub>	Anticlinal de La Ferrière
		6b <sub>1</sub>	Synclinal de Sur le Crêt
		6	Anticlinal du Mont Soleil
		5b <sub>1</sub>	Anticlinal secondaire du Droit des Convers
		5	Synclinal de St-Imier
		4b <sub>2</sub>	Anticlinal du Château d'Erguel
		4b <sub>1</sub>	Synclinal du Château d'Erguel
		4	Anticlinal Sous les Roches - Les Pontins
		3	Synclinal Echelette - Plan Marmet
		2	Anticlinal La Joux du Plâne - Les Pointes
		1	Synclinal de la Combe Fornet

# Carte hydrographique de la région

## La Chaux-de-Fonds — Biaufond — St-Imier

### Légende

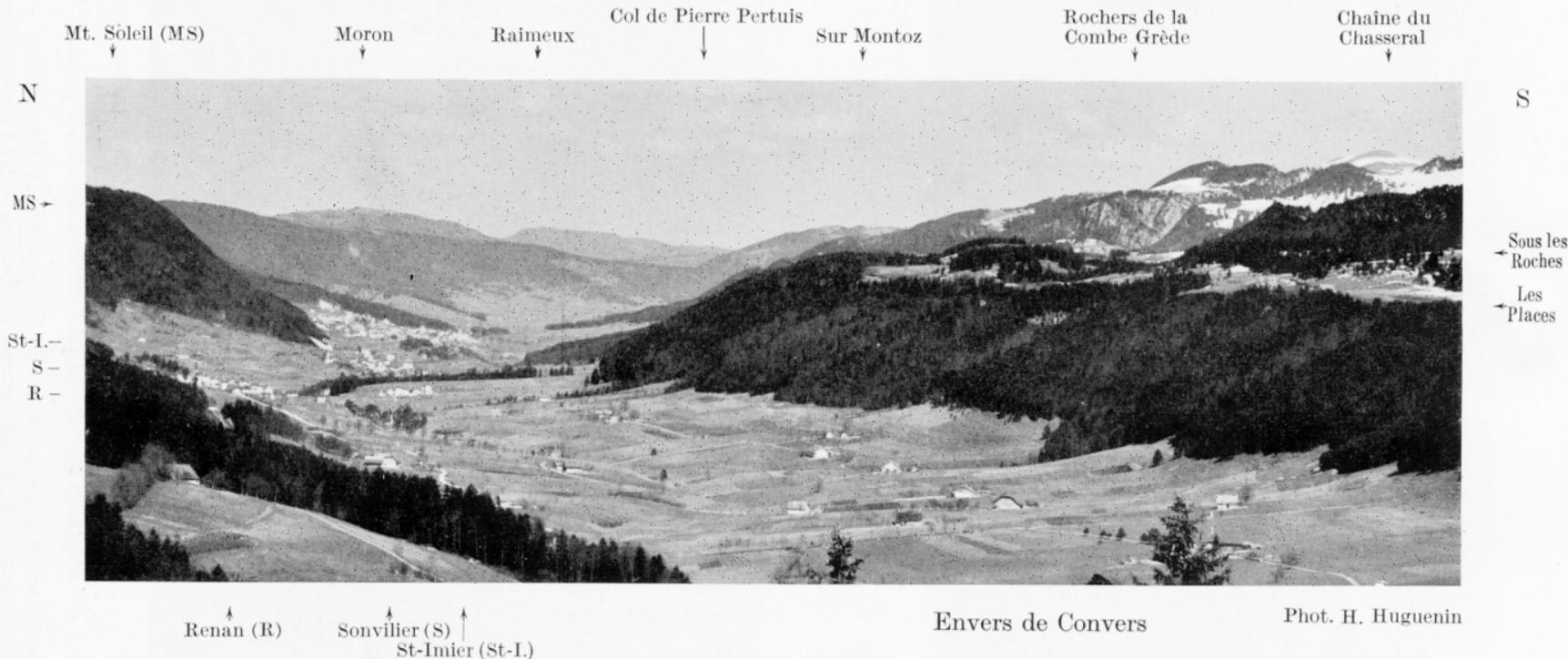
- Entonnai, emposieu
- Source
- Ancien lit du Doubs au Refrain
- Pente de la Ronde
- R● Source de résurgence de la Ronde
- Ancien lit de la Ronde
- - - Vallée sèche de la Ronde



Equidistance 50 m

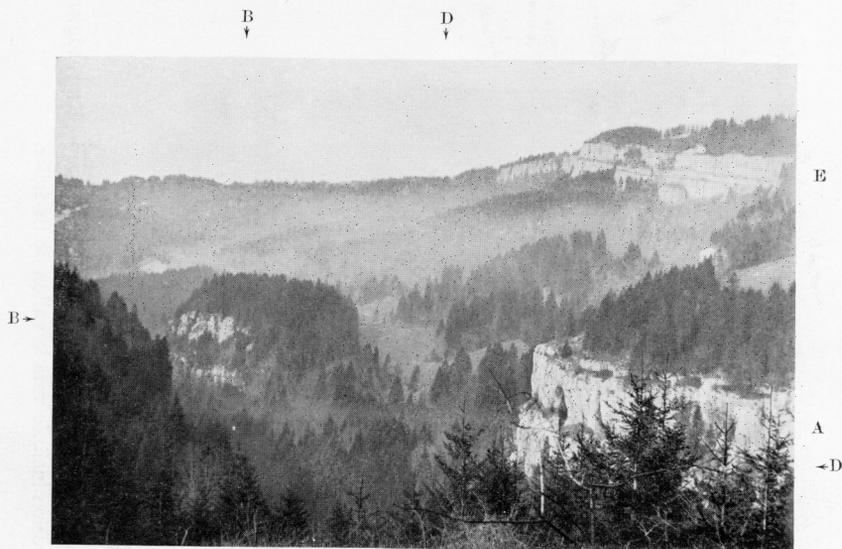
Echelle 1:75000





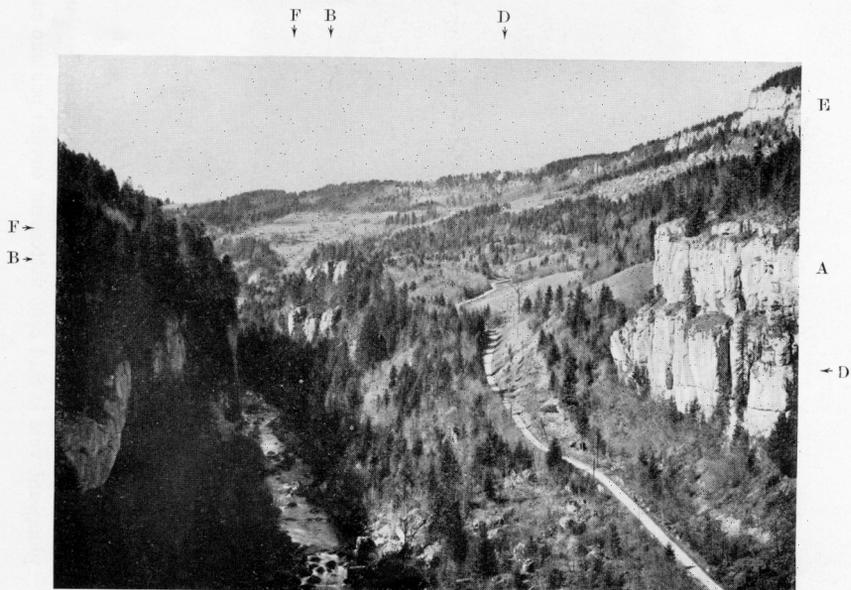
*Le vallon de St-Imier vu de La Loge [556,2/216,25].*

La trace de l'ancienne pénéplaine gauchie est bien visible dans la paroi de rochers de la Combe Grède où les bancs du Kimeridgien plongeant vers le Sud sont nettement coupés par une surface d'érosion inclinée vers le vallon de St-Imier.



Phot. A. Buxtorf, 1921

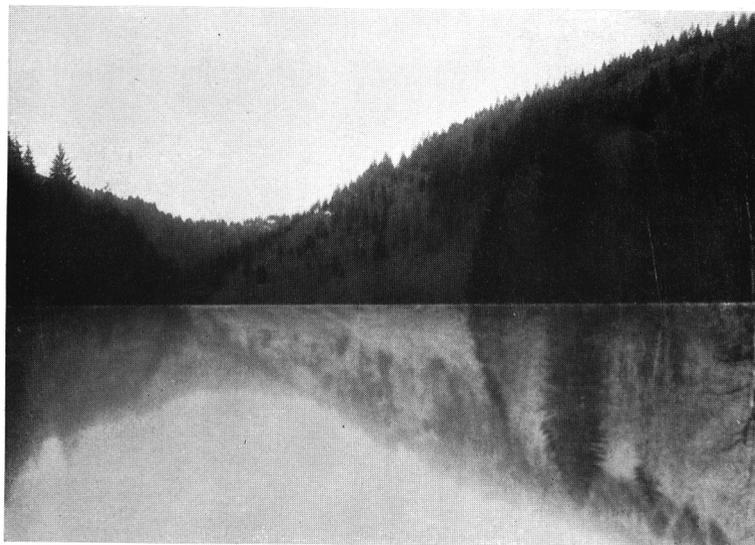
Fig. 1. *La région du Refrain vue de La Cernie.*



Phot. Ph. Bourquin, 1945

Fig. 2. *La région du Refrain vue de la côte sous La Cernie [556,47/225,65].*

A: Rochers de La Maisonnette (Rauracien). – B: Crête isolée B (Rauracien). – C: Gorge du Doubs. – D: Partie inférieure de l'ancien cours du Doubs. – E: Paroi de Rauracien de la Fauconnière. – F: Chalets et pâturages de La Cotole. – Entre E et B s'étend l'éboulement du Refrain qui a comblé l'ancien cours du Doubs et a débordé dans sa partie inférieure D.



Phot. J. Curti, 1908

Fig. 1. *Le lac du Cul des Prés*, en hautes eaux  
le 28 mai 1908, vu de l'amont.



Phot. J. Curti, 1908

Fig. 2. *Le lac du Cul des Prés*, en basses eaux  
le 21 août 1908, vu de l'amont.