

# ÉTUDES

SUR LA

## CIRCULATION NATURELLE DES EAUX SUPERFICIELLES ET SOUTERRAINES

DANS

LE DÉPARTEMENT DE LA VIENNE

COMPRENANT

1° Des Considérations sur le drainage; 2° l'Origine des sources naturelles;  
3° la Théorie du gisement des sources cachées; 4° la Théorie des puits artésiens;

AVEC UNE CARTE GÉOLOGIQUE ET DES COUPES

PAR

**M. DE LONGUEMAR**

Membre de la Société d'agriculture de Poitiers, des Antiquaires de l'Ouest,  
Correspondant de la Société centrale d'agriculture.

---

(Extrait du Journal de la Vienne.)



B.I.U.S. JUSSIEU GR



D

907 025346 8



POITIERS  
IMPRIMERIE DE A. DUPRÉ  
RUE DE LA MAIRIE, 10

1856

# ÉTUDES

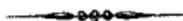
SUR

## LA CIRCULATION NATURELLE DES EAUX

### SUPERFICIELLES OU SOUTERRAINES

DANS LE DÉPARTEMENT DE LA VIENNE.

Vulgariser.



#### I. LE DRAINAGE.

Le plus beau privilège de la presse est sans contredit de pouvoir répandre avec rapidité, et en temps utile, toutes les innovations heureuses qui percent de temps à autre et surnagent la foule des inventions écloses chaque jour au sein d'une civilisation progressive. La civilisation elle-même ne mérite véritablement ce nom qu'à la condition de ne pas rester flottante à la surface de la société, au profit d'un petit nombre de privilégiés, mais de pénétrer au contraire au sein des masses où elle doit porter ses fruits les meilleurs et les plus féconds.

C'est peut-être faute de n'avoir pas immédiatement vulgarisé les utiles découvertes, les méthodes perfectionnées, qu'on a éprouvé plus tard des résistances invincibles au moment de l'application, parce que dans l'intervalle l'ignorance et la routine avaient aiguisé dans l'ombre leurs mauvaises armes et s'étaient excitées

à l'avance à user de ces puissants obstacles à tout progrès, — le dénigrement et la force d'inertie.

Ces réflexions s'appliquent en ce moment à un nouvel agent de prospérité qui depuis quelques années déjà est venu s'ajouter à d'autres expérimentés chaque jour pour rendre productifs, féconds même, des sols jusque-là déshérités de bonnes cultures. — Nous voulons parler du **DRAINAGE**.

A peine eut-il été prôné avec enthousiasme par quelques-uns, que d'autres, comme c'est l'ordinaire, par l'esprit de réaction et de contradiction qui est le fond de notre caractère, se sont pris à lui chercher noise, et même à lui lancer préventivement à la tête une accusation d'influence fatale sur la violence et le retour plus fréquent des inondations dans l'avenir.

Partisans et adversaires, comme c'est la coutume encore, sont allés au delà du but, et comme de pareilles questions ont encore à peine franchi les limites des journaux spéciaux d'agriculture qui ne sont entre les mains que d'un petit nombre de cultivateurs éclairés, j'ai pensé qu'il serait peut-être utile de traiter avec quelque détail, dans ce journal fort répandu dans le département de la Vienne, une question qui emporte avec elle un intérêt réel pour l'avenir.

Chargé, l'année dernière, par la société d'agriculture de Poitiers, de réunir les matériaux d'un rapport sur la pratique du drainage, j'ai pu, grâce aux documents qui ont passé entre mes mains et aux essais pratiques sur le terrain que j'ai étudiés avec attention, me mettre au courant de tout ce qui concerne ces opérations.

Il y a quelques années, j'avais sollicité aussi du conseil général de la Vienne la rude tâche de dresser avec tout le soin dont j'étais capable et l'expérience qu'avaient pu me donner vingt années d'études théoriques et pratiques, la carte géologique du département ; je ne me doutais guère à cette époque que c'était réclamer en même temps l'honneur d'accomplir une besogne qui est devenue le préambule obligé du drainage, auquel elle se lie par d'intimes et d'indispensables rapports.

En effet, l'étude géologique du sol superficiel et profond conduit nécessairement à examiner et à préciser la circulation des eaux souterraines dans le sous-sol, et c'est justement de la surabondance de ces eaux que le drainage a mission de débarrasser les champs. Malheureusement le conseil général, forcé de pourvoir à des besoins urgents et sans nombre, ne put qu'ajourner indéfiniment l'exécution de cette étude, soit par moi, soit par d'autres plus compétents.

Pour combler, autant qu'il est en mon pouvoir de le faire, cette regrettable lacune au point de vue de l'application du drainage au sol de la Vienne, je vais essayer d'exposer aussi clairement, aussi simplement que possible, les éléments de cette féconde question, et citer à l'appui des principes posés quelques applications aux cas particuliers que j'ai pu étudier dans les environs de Poitiers; puis je ferai suivre cette étude de quelques considérations sur les sources naturelles et d'une analyse de l'utile et important ouvrage de l'abbé Paramelle sur l'art de découvrir celles qui sont cachées.

Pour éviter que le mot de DRAINAGE ne laisse encore un peu d'incertitude quant à sa signification réelle dans l'esprit de quelques lecteurs, commençons par le définir de manière à faire disparaître toute équivoque.

Lorsqu'un laboureur intelligent a terminé ses semailles d'automne, il a toujours soin de compléter son travail en pratiquant à la charrue et à la pelle des saignées plus ou moins profondes qui, coupant obliquement ses planches ou ses sillons, recueillent l'excédant des eaux que les pluies prolongées y amasseraient et les conduisent hors des champs, au grand bénéfice des céréales qu'elles auraient noyées sans cette précaution.

Ce que le laboureur pratique à la surface de ses champs, l'ingénieur draineur l'exécute dans l'épaisseur du sol, hors de l'atteinte du soc et des racines, à l'aide de tranchées d'une profondeur moyenne de 0 m. 60 à 1 m. 20; au fond de ces tranchées il place un chaquet continu de tuyaux en terre cuite, ou un conduit en pierres sèches, propres l'un et l'autre à y maintenir le vide quand la tranchée a été comblée de nouveau pour ne pas nuire à la culture ou au parcours des bestiaux.

On comprend qu'une série de tranchées souterraines ainsi comprises, dont le niveau et la pente auront été soigneusement calculés de manière à aboutir à la base de la pente du sol, devra nécessairement débarrasser la couche arable de l'excédant des eaux qui croupissaient dans son épaisseur et s'opposaient à la réussite de la culture. — Chacun sait en effet que les amendements et la culture ne font que développer dans

les terrains à sous-sol trop humide une luxuriante végétation de plantes parasites, inutiles à l'alimentation des hommes et des bestiaux.

UN DRAIN est donc le chapelet continu de tuyaux ou le canal en pierres sèches placé au fond d'une tranchée recouverte, pour rejeter au dehors les eaux surabondantes du sol, et DRAINER est par suite le synonyme d'assainir.

Pour qu'un système de drainage remplisse utilement son office, on a l'habitude de le disposer en feuilles de fougères, c'est-à-dire qu'on trace généralement le drain principal ou *collecteur* sur la ligne la plus déclinive du sol, et qu'on y fait converger obliquement de chaque côté des drains latéraux plus ou moins espacés, selon la nature des terrains.

Nous n'avons pas besoin d'ajouter que ce tracé n'a pourtant rien d'absolu, et que la disposition du sol est le guide le plus sûr du draineur pour diriger ses tranchées. Ici, comme en toutes choses, l'observation attentive et l'intelligence sont absolument nécessaires pour réussir.

Nous croyons utile de rappeler quelques-unes des données indispensables que nous avons déjà indiquées ailleurs (1), pour faire comprendre de quelle importance sont l'étude et la connaissance préalables du sol avant de se mettre à l'œuvre, et pour mieux établir la

(1) Le Monde antédiluvien aux portes de Poitiers (oct. 1854). — Rapport sur le drainage fait à la Société d'agriculture (4 avril 1854). — Coup d'œil sur le domaine de l'homme, discours lu à la séance publique de la Société d'agriculture (séance du 14 mai 1856.)

fécondité des résultats variés qu'on pourrait obtenir par une application bien raisonnée du drainage à certaines contrées.

Si nous bornons pour le moment nos investigations aux environs de Poitiers, nous rencontrerons dans ce cercle étroit un spécimen des terrains qui constituent plus des  $4/5^{\text{es}}$  du département de la Vienne. Les sols appartenant à la formation crayeuse dans les arrondissements de Châtelleraud et de Loudun sont les seuls qui diffèrent totalement des formations que nous allons signaler.

Le massif principal des plateaux qui encaissent le Clain et ses affluents autour de Poitiers se compose des assises puissantes d'un calcaire éminemment poreux et perméable, souvent même perforé dans toute son épaisseur par de larges et profonds entonnoirs naturels qui absorbent rapidement les eaux amenées dans leur sphère d'action par les orages ou les pluies prolongées. Ce massif comprend les deux assises de l'oolithe moyenne et inférieure.

On conçoit que, partout où il se montre à découvert ou simplement revêtu d'une couche mince de terre végétale, toute opération de drainage serait parfaitement superflue, puisqu'il n'absorbe que trop rapidement déjà les eaux tombées à sa surface. Mais ce cas est fort rare, car il est généralement tapissé par un système d'argiles, de marnes et de sables plus ou moins argileux, et qui constitue la presque totalité des terres arables et de leur sous-sol sur les plateaux qui traversent le département de l'est à l'ouest dans toute sa largeur.

Le massif des plateaux calcaires aboutissant à des vallées principales et secondaires, aux lits multipliés que se tracent les eaux courantes ou sauvages, est nécessairement mis à nu assez fréquemment pour que les ingénieurs draineurs trouvent facilement les points d'écoulement des drains qu'ils auront à pratiquer dans les champs peu inclinés dont le sous-sol marneux ou argileux retient les eaux, au grand préjudice de la végétation. Dans le cas où la distance serait trop grande pour aboutir à l'origine d'une pente, et à défaut du voisinage de quelqu'un de ces entonnoirs si fréquents dans nos champs et connus sous le nom de *gouffres*, il sera toujours facile, à l'aide d'un puits perdu aboutissant aux calcaires du sous-sol, de faire disparaître les eaux amenées par le maître drain.

Le cas le plus ordinaire des sols à drainer sur les plateaux est une couche arable plus ou moins compacte, composée d'un sable argileux et de l'humus habituel, reposant sur une épaisse couche d'argile jaune ou panachée de blanc et de rouge, ou sur un sable gras qui se laisse difficilement traverser par l'eau. — Parfois, aux approches des gisements isolés des marnes tertiaires semées çà et là à la surface, le sous-sol se compose d'une glaise noirâtre de l'espèce la plus tenace.

Il ne s'agit, dans ces divers cas, que d'appliquer avec intelligence un système de drains qui se ramifie sous le sol arable de manière à en assainir suffisamment la surface. Il ne faut pas craindre même d'enfoncer ses drains dans la couche imperméable qui supporte la terre arable.

Certains observateurs ont pensé que les drains ainsi établis ne rempliraient nullement le but qu'on se proposait, et que l'intervalle séparant les tranchées resterait fatalement imbibé d'eaux stagnantes. C'est, à notre sens, une grave erreur qu'il est peut-être utile de rectifier en passant. D'abord, selon la nature plus ou moins compacte du sous-sol, le simple bon sens indique qu'il faut rapprocher les lignes de drains dont la distance moyenne, fixée à 10 mètres environ, peut être portée à 15 dans les sols perméables, et à 5 ou 6 dans les sols plus compactes. Cette première précaution, commandée par le bon sens le plus terre à terre, diminue déjà notablement l'inconvénient signalé.

Je conviens que le rapprochement des drains augmente d'autant la dépense déjà considérable où le propriétaire se trouve entraîné par ces opérations; mais il ne s'agit que de savoir s'il ne vaut pas mieux faire un sacrifice pour améliorer son terrain que de le laisser éternellement improductif. La solution de cette alternative ne pouvant être douteuse, nous poursuivons.

L'intervalle ainsi réduit entre les drains ne pourra manquer de s'égoutter utilement pour la couche arable, si l'on considère que les tranchées ouvertes dans le sous-sol même le plus compacte ne sauraient se tasser de nouveau au point de rendre les tuyaux ou le canal de pierres posé au fond des drains inaccessibles aux eaux qui circulent entre deux terres. Donc, si le système de drains établi l'a été avec intelligence, en utilisant les plus légères pentes du terrain, il recueillera infailliblement d'abord la totalité des eaux qui auraient dormi entre le sous-sol et le sol supérieur, ce qui est

le principal, puis, de proche en proche et par attraction capillaire, les eaux qui imbibent le sous-sol lui-même dans les intervalles des drains.

Nous avons vu ouvrir profondément, à Pleuville (1), un sol de la nature la plus compacte, la plus tenace; lorsque plusieurs drains eurent été tracés de manière à converger l'un dans l'autre à d'assez grandes distances cependant, le sol intermédiaire s'est asséché presque subitement, et le fond du drain principal est devenu le lit d'un filet d'eau que le propriétaire a conduit au dehors pour arroser une prairie.

On ne saurait croire, si on n'en a pas été le témoin, combien à la longue les terrains les plus compactes se mouillent ou s'assèchent de proche en proche, et il faut prendre en considération que cette opération naturelle, ayant lieu sans interruption dans le sol, doit amener dans un temps donné le résultat qu'on se propose d'atteindre.

Avant de quitter nos plateaux, nous signalerons en passant un système de drainage fort rationnel et fort ingénieux, imaginé ou plutôt découvert par un géologue anglais.

Il faut savoir, pour bien comprendre ce système et reconnaître les terrains auxquels il peut s'appliquer, qu'à la fin de l'époque tertiaire les terrains déposés furent ravagés par ce qu'on a nommé le *grand diluvium*, masse d'eau entraînant avec elle des détritiques et même des fragments de rochers souvent assez con-

(1) Sur les confins de la Vienne et de la Charente, entre Charroux et Confolens.

sidérables, qu'elle a laissés enfouis dans le sol superficiel ou diluvien, et qui sont connus sous le nom de *blocs erratiques*.

Or, dans la direction parcourue par ces eaux puissantes et les matériaux qu'elles charroyaient avec elles, le sol fut creusé de sillons à peu près parallèles que le sol diluvien superficiel vint combler en se déposant dans leurs vides. Ce fait est si vrai, que si l'on ouvre une tranchée profonde dans le sol, perpendiculairement à ces sillons masqués, on trouve que le sol arable repose non pas sur un sous-sol parallèle à la surface, mais sur une base onduleuse, festonnée autant de fois que le sous-sol a été fouillé dans sa largeur par le phénomène diluvien.

On comprend sur-le-champ quelles déceptions attendent les draineurs qui, n'ayant pas fait la part de cette disposition, auraient établi leurs drains sans tenir compte de ces sillons creusés dans un terrain imperméable, et qui sont en quelque sorte les drains naturels où les eaux pluviales se rendent infailliblement après avoir traversé la couche supérieure; elles ne sauraient être atteintes par des drains artificiels ainsi disposés.

Mais si au contraire un grand drain coupe obliquement ces sillons cachés, ils lui amèneront leurs eaux, et le travail d'assainissement sera beaucoup moins considérable.

Ce drainage ingénieux porte le nom de système Keythorpe, du nom de son inventeur. On voit que, pour l'appliquer avec fruit, il ne s'agit que de sonder le terrain par une ou deux tranchées faites en plu-

sieurs sens pour s'assurer de la disposition naturelle du sous-sol.

La connaissance des sols qu'il est utile de drainer ne sera jamais chose embarrassante pour les cultivateurs qui les labourent chaque année. Ils savent à point nommé ceux de leurs champs ou de leurs prés qui tiennent l'eau et qui leur présentent des difficultés pour l'exploitation; mais pour ceux qui connaissent moins à fond le pays où il s'agirait d'appliquer le drainage, il y a des indices naturels qui peuvent toujours les guider. Ils étudieront avec fruit les berges des fossés récemment ouverts, les trous pratiqués à la surface pour extraire des marnes, du sable ou de la terre à tuiles.

Même la surface intacte du sol observée avec soin peut fournir des indices suffisants.

Un sol où les bestiaux enfoncent profondément, que le soleil gerce et fendille, où l'eau séjourne longtemps après les pluies, ou bien encore d'où l'eau s'échappe par mille issues diverses, est un sol que le drainage ne peut qu'améliorer.

La présence de certaines plantes naturelles, tels que les joncs, le plantain, la laïche, les prêles, l'oseille sauvage, le millepertuis, le cresson et autres plantes aquatiques, dénote à coup sûr un sol trop humide.

Nous venons de nous occuper de la partie supérieure horizontale ou déclive de nos plateaux; il nous reste à parler des pentes et du sol inférieur de nos vallées.

Bon nombre de lecteurs seraient peut-être tentés de penser qu'il est tout à fait inutile de se préoccuper

du drainage des pentes de nos vallées, attendu qu'elles doivent s'égoutter naturellement. Ce fait, vrai dans beaucoup de cas, souffre pourtant d'importantes exceptions qu'il importe de signaler ; mais, avant de passer outre, nous compléterons d'abord ce que nous avons dit de la composition géologique et minéralogique du sol.

Le massif calcaire si puissant que nous avons montré recouvert d'argiles, de marnes et de sables dans la généralité de nos plateaux, repose sur des couches de nature différente, rarement mises à nu, mais qu'on peut cependant étudier à Croutelle, à Ligugé, à Mézeaux, à Iteuil.

Nous voulons parler des argiles marneuses du lias, disposées avec les assises argilo-calcaires de ce terrain par couches alternatives, et qui elles-mêmes s'appuient sur un dernier massif de roches granitiques.

Ces couches éminemment argileuses, surtout dans leur partie supérieure, viennent affleurer sur les deux flancs des vallées de Croutelle, de Mezeaux et de Ligugé, à quelques mètres au-dessus du lit de leurs cours d'eau, et forment des pentes allongées au bas du brusque ressaut des rochers de l'oolithe inférieure qui constitue la masse du coteau. Il résulte de cette disposition que le massif calcaire, essentiellement perméable, qui surmonte les couches argileuses, amène constamment à leur surface les eaux infiltrées dans son épaisseur, et y produit un suintement qui les rend à peine abordables à la charrue au printemps et en automne, et qui fait pourrir pendant l'hiver les céréales qu'on leur confie.

Dans ce cas particulier, le système ordinaire du drainage serait parfaitement superflu : pour maîtriser les eaux superficielles, il suffit de les recueillir par un drain ou une simple tranchée de ceinture, pratiquée au pourtour du contact des roches calcaires de l'oolithe et des couches marneuses du lias, et de donner une issue à son trop-plein par des saignées perpendiculaires ou obliques partant de ce grand drain, qui en rejetteraient les eaux dans le lit du cours d'eau.

C'est précisément le cas des pentes de la propriété de la MOTTE DE CROUTELLE (1); mais il peut s'en produire encore ailleurs de semblables, même sur les légères pentes qui ondulent le bord des plateaux, quand elles sont formées par les couches argileuses tertiaires subordonnées à des sables épais.

Lorsque les prairies situées au bas de ces pentes regorgent d'eau par suite du convergemenent souterrain des eaux latérales, et que le cours d'eau à découvert n'occupe pas le milieu de la vallée, il est à peu près indispensable d'y ouvrir un canal dans la partie la plus creuse du pré, surtout si ce dernier a la forme d'un bateau, comme cela arrive parfois, de le combler de pierres et d'y faire aboutir des drains qui seront prolongés jusqu'au cœur des replis sans égout. Tout ce système devra nécessairement déboucher dans le lit même du cours d'eau principal.

Voilà ce que nous croyons devoir dire d'utile au point de vue de l'assainissement du sol par le drainage.

Mais cet assainissement qui doit rendre à la culture

(1) A 6 kilomètres de Poitiers.

une surface considérable de terrains rendus improductifs par la persistance des eaux dans leur épaisseur, n'est pas le seul résultat qu'on puisse se proposer d'atteindre. Trop de localités sont privées d'eaux ménagères et d'eaux de mare pour abreuver le bétail pendant les mois de la chaude saison, pour qu'on ne cherche pas à utiliser celles que le drainage parvient à extraire du sol où leur présence était nuisible.

On a, quelque part, fait peser sur le drainage l'accusation d'être menaçant pour l'abondance des sources naturelles, si on venait à le pratiquer sur une large échelle. Cette accusation est-elle plus rationnelle que toutes celles dont il a été l'objet?—Nous ne voyons pas bien distinctement quel profit il pouvait résulter en général pour les sources de la présence d'eaux qui dorment dans le terrain, assez loin parfois de leur centre d'action et sans aucune circulation souterraine.

Dans tous les cas, les sources, tirant leur origine des couches profondes, ne sauraient en être affectées. Mais, en admettant que quelques-unes de celles dont l'aliment est puisé dans les couches superficielles s'en trouvassent notablement diminuées, on ne fait pas attention que l'écoulement lent et régulier du drain collecteur constitue en compensation une source nouvelle et ne sert ainsi qu'à multiplier l'abondance des eaux pures qui affleurent à la surface. Un bassin placé à l'extrémité d'un ou de plusieurs collecteurs pourrait être, sur un point utile, constamment alimenté de bonnes eaux, au grand profit du bétail et des habitants.

Il ne faudrait pas croire que cette observation est chose futile et légère, et n'est pas appelée, outre l'as-

sainissement des terres, à rendre dans un temps donné d'immenses services aux établissements agricoles. Nous allons essayer d'établir des calculs à l'aide desquels on pourra cuber presque infailliblement la masse considérable d'eaux que l'homme pourrait ainsi maîtriser et diriger au gré de ses besoins.

Il est reconnu que sous notre parallèle il tombe en moyenne, par an, environ 0<sup>m</sup> 60 d'eau pluviale, c'est-à-dire que si toute l'eau qui tombe d'un bout de l'année à l'autre était réunie au même moment, elle couvrirait la terre d'une couche de 0<sup>m</sup> 60 de profondeur. Ces eaux pluviales en atteignant le sol reçoivent diverses destinations. — Une partie s'écoule superficiellement et va immédiatement grossir les cours d'eau voisins. — M. l'abbé Paramelle, d'après les expériences directes de Perrault, Mariotte et autres hydroscoptes, l'estime au douzième seulement des eaux pluviales. Une autre partie, d'abord absorbée par le sol superficiel et profond, et rendue ensuite par l'écoulement des sources, compte pour un second douzième. — Total, pour cet écoulement direct et indirect vers la mer, un sixième, ou 0<sup>m</sup> 10 des eaux de pluie.

Il reste 5/6, ou 0<sup>m</sup> 50 pour les eaux conservées par le sol pendant un temps plus ou moins long, consommées par la végétation ou rendues à l'atmosphère par l'évaporation.

L'évaporation des eaux restées à la surface et de celles qui imbibent le sol superficiel est fort considérable.

Des expériences faites avec soin (1) ont prouvé que

(1) Par Halley, Muschenbroek et Sedilau.

les eaux superficielles et stagnantes perdaient chaque jour par l'évaporation une lame d'eau d'un dixième de pouce d'épaisseur, et de plus de 36 pouces par an. Le chiffre des pertes occasionnées par la transpiration des végétaux pendant une partie de l'année est fort considérable aussi; il suffira, pour en donner une idée, de rapporter deux des expériences de Halès (1). Un tournesol exhala pendant douze heures d'un jour sec et chaud 1 livre 1/4 d'eau, et un pommier nain 15 livres. La différence qui existe entre les transpirations de ces deux végétaux nous dévoile la cause du dessèchement étendu du sol autour des arbres à racines profondes et multipliées, et de son influence fâcheuse sur les plantes qui croissent à leur pied. Enfin la tranche supérieure du sol imbibée par les eaux de pluie, la neige, les brouillards, la rosée, etc., est elle-même soumise à l'action évaporante du vent et de la chaleur solaire, et perd, jusqu'à une profondeur proportionnelle à sa nature, la presque totalité de son humidité dans la chaude saison. Ce fait est rendu très-sensible à l'œil, lorsqu'en été on fixe l'horizon, car la vapeur qui s'échappe du sol produit dans l'air une sorte de fourmillement ou d'ondulation très-perceptible.

En prenant en considération tous ces phénomènes, on est conduit à leur accorder environ les 3/6<sup>mes</sup> des eaux tombées à la surface et à ne plus calculer que sur 2/6<sup>mes</sup> ou 0<sup>m</sup> 20 conservés par le sol.

(1) Chanoine de Windsor, auteur d'une statistique végétale traduite dans toutes les langues, 1731, cité par l'abbé Paramelle.

Or, ces 20 centimètres produisent sur une surface de 100 hectares une masse de deux millions d'hectolitres qui, de proche en proche et par l'action continue de la suction des drains, pourvoient aux besoins des habitants et de leur bétail, si on les recueille dans un bassin convenablement placé. On voit sous quel double point de vue on peut envisager les avantages immédiats de l'application du drainage sur une grande échelle : d'une part, fertilisation des sols rebelles à la bonne culture par suite de la stagnation des eaux entre deux terres; de l'autre, création de sources artificielles là où elles pourraient rendre d'éminents services aux habitants des campagnes.

Que faut-il croire de l'accusation portée à l'avance contre le drainage appliqué en grand, au point de vue de son influence sur les inondations annuelles ?

Il peut être bon de traiter cette question pour calmer les vagues inquiétudes qui, dans bon nombre d'esprits, servent déjà de cortège à la question du drainage.

Un système général de drainage pratiqué dans toutes les terres qui en réclament l'application, devant avoir pour résultat infailible d'assécher le sous-sol, prédisposerait la terre à absorber les eaux pluviales, et, par suite, à diminuer la facilité qu'elles trouvent à glisser promptement à leur surface dans les temps d'orages, et à aller grossir brusquement les cours d'eau des vallées.

On voit déjà que nous sommes loin de penser que l'extension du drainage puisse avoir une influence funeste sur l'accroissement et la fréquence de nos inondations.

Il suffit, en effet, de réfléchir un instant sur les causes qui produisent les inondations, et sur le mode d'action des drains, pour s'assurer que le drainage n'aura jamais une influence marquée sur ces désastreux phénomènes.

Quand et comment arrivent les inondations qui affligent souvent les grandes vallées?—Au printemps, presque toujours à la suite de pluies persistantes et tièdes qui fondent rapidement une épaisseur considérable de neiges accumulées sur les parties élevées de chaque bassin, et produisent ainsi, presque instantanément, un volume d'eau hors de toute proportion avec celui que le lit de nos rivières peut écouler. Ce phénomène, beaucoup plus rare de nos jours qu'il ne l'était autrefois, est précisément l'agent créateur des alluvions de nos vallées. S'il a été cause de leur fertilité en y amoncelant des détritits de toute nature arrachés aux parties élevées, il est aussi la cause des désastres qui les affligent, quand il vient à surmonter violemment et à ravager ses anciens dépôts.

Ce grossissement subit des eaux fluviales est donc dû à un écoulement superficiel en comparaison duquel le dégorgeement des sources les plus abondantes ne fournit plus qu'un contingent insignifiant.

Quel serait donc le résultat de l'addition des eaux fournies par des milliers de drains dans le cours de ces violentes et rapides catastrophes ?

Nous avons dit, et nous le maintenons, que cette addition d'artères souterraines asséchant le sol plus qu'il ne l'était avant, le prédisposerait à absorber une partie des eaux pluviales, et contribuerait sans aucun

doute à diminuer la masse de celles qui glissent à la surface pour aller grossir les torrents.

Quant à son action sur le grossissement de la masse des eaux débordées, elle serait à peu près nulle dans le moment où cette addition pourrait être dangereuse, car il ne faut pas perdre de vue que l'eau absorbée par les terres ne les traverse pas subitement pour s'écouler par les tuyaux souterrains, d'autant que les terres drainées sont généralement d'une nature assez compacte; il faut au contraire assez de temps pour que cet effet se produise, et dans cet intervalle l'inondation se calme, abaisse son niveau, et s'écoule dans le lit habituel des fleuves, des rivières; et alors qu'importe que les drains viennent entretenir ce niveau un peu élevé pendant quelques jours encore?

Frappés du dernier effet que nous signalons, quelques esprits se sont préoccupés de l'élévation remarquée dans le niveau moyen des eaux en Écosse et en Irlande, où le drainage pratiqué en grand a forcé à exhausser les digues, le tablier des ponts, et à modifier même l'installation des établissements riverains des rivières. — C'est peut-être là l'objection la plus sérieuse qu'on puisse faire à cette grande innovation. Mais il faut remarquer en même temps que cet inconvénient, qui peut être paré par des modifications successives, se confond, quant à ses effets, avec la mesure qu'on paraît devoir prendre pour arrêter à l'origine des grandes vallées et des vallées secondaires les eaux des grandes fontes de neige, en pratiquant des barrages transversaux très-élevés, qui les concentreraient en de vastes et profonds lacs tempo-

raires, dont l'écoulement serait réglé par un déversoir d'une largeur fixée à l'avance.

Il est clair que la moyenne élévation des eaux se trouverait grandie d'autant, et que l'une et l'autre de ces grandes opérations auraient pour résultat la régularisation de la distribution des eaux tant à l'intérieur qu'à l'extérieur du sol, et par suite qu'il ne pourrait en résulter que d'heureux effets au point de vue de la sécurité publique et de la production du sol.

## II. CIRCULATION DES EAUX DANS L'ÉPAISSEUR DU SOL. — ORIGINE DES SOURCES.

Pour faire bien comprendre la théorie des eaux souterraines dans le sol des environs de Poitiers, théorie que nous allons essayer de développer, il est de toute nécessité que nous précisions avec le plus grand détail le mode de formation, la nature, les accidents de structure et de dislocation des couches superficielles et profondes qui le composent.

Dans les divers écrits déjà indiqués, nous en avons touché quelques mots; mais, comme le souvenir pourrait en être effacé, nous croyons utile de résumer encore ici ces notions élémentaires.

A force d'investigations patientes, les géologues ont reconnu que l'écorce terrestre, aussi profondément que les travaux des hommes ou les accidents naturels ont permis de l'étudier, forme un tout assez compliqué qui comprend des roches massives d'une grande épaisseur et des couches plus minces, plus friables, de nature assez variée.

La base de tous ces terrains superposés les uns aux

autres, dans un certain ordre, est en général la formation granitique massive qui vient affleurer accidentellement dans la vallée du Clain, aux environs de Ligugé, mais qui se montre dans toute sa puissance principalement aux abords du Limousin et de la Vendée, à l'est et à l'ouest du département de la Vienne (1).

Son mode de formation, sa composition, les allures de ses roches, n'ont aucune analogie avec celles des terrains qui, postérieurement, vinrent s'appuyer sur elle. Il suffira de dire ici que les roches granitiques sont généralement massives, sans stratification régulière, et dues, selon l'opinion la plus accréditée, à l'action puissante des feux souterrains qui ont marié dans leur épaisseur le feldspath, le quartz et le mica dans diverses proportions.

Au point de vue qui nous occupe, nous n'avons à les envisager que comme étant à peu près imperméables, ce qui est cause que, dans les contrées où elles dominent recouvertes d'une légère couche détritique, le sol est arrosé de toutes parts par de petites sources peu abondantes, mais fort multipliées.

Tous les terrains postérieurs au granit, du moins dans cette contrée, sont dus à l'action d'agents autres que le feu; nous voulons dire la dissolution, la suspension et la précipitation lente ou rapide dans le sein d'eaux marines ou d'eaux douces qui, à plusieurs reprises, ont recouvert les continents actuels. Ce mode de formation devait naturellement amener de grandes différences entre la nature et la disposition des terrains déposés sur le granit et le granit lui-même.

(1) Voir la carte géologique annexée à cette étude.

Ces terrains, parfois massifs, si on considère l'épaisseur assez considérable qu'ils affectent dans certaines localités, sont néanmoins toujours soumis à la loi d'une stratification régulière;— en d'autres termes, ils sont partagés en assises, en couches d'épaisseurs variables qui reposent l'une sur l'autre à peu près (qu'on nous passe la comparaison), comme les matelas d'un lit. Mais il ne faudrait pas croire que, pour avoir en commun cette disposition à peu près régulière, ils sont semblables sous d'autres rapports.

Il suffit de l'observation la moins approfondie pour apprendre que les assises déposées dans le sein des eaux sont tantôt calcaires, tantôt marneuses, tantôt argileuses et tantôt sablonneuses; même, selon la puissance ou le laps de temps que ces eaux ont eu pour former ces dépôts, ces assises ont acquis elles-mêmes plus ou moins d'épaisseur.

Cette suspension dans les eaux des matières qui ont formé les roches et leur précipitation sur le fond du bassin suffit pour expliquer la généralité des terrains profonds que nous étudions en ce moment, mais elle ne suffit plus pour rendre compte des modifications survenues postérieurement dans ces mêmes terrains. Cette modification, qui se trahit par les dislocations et les amas incohérents que l'on observe si souvent à la surface du sol, et notamment dans les vallées, est due à deux causes principales :

La première, ce sont les fluctuations de l'écorce terrestre, fréquentes dans les âges reculés, dont nous nous occupons, et dont nos rares tremblements de terre nous ont conservé un faible souvenir, fluctuations qui, abais-

sant ou exhausant brusquement le sol, l'émergeaient ou le replongeaient sous les eaux ;

La seconde , c'est la course impétueuse , irrésistible des eaux mises en mouvement par ces soudaines catastrophes, et qui, entraînant avec elles une partie du sol superficiel, allaient ensuite semer ses débris au loin , partout où ces dépôts étaient favorisés par la disposition des lieux.

Comme accessoires à ces agents terribles , vinrent encore les crues des rivières , des fleuves, des moindres cours d'eau , plus puissants dans les premiers âges qu'aujourd'hui , en raison de la nature boisée du sol, et qui, chaque année, remaniaient les débris anciens et épaississaient les alluvions de nos vallées.

En ce qui concerne les environs de Poitiers ( et cela peut également s'appliquer aux trois quarts du département de la Vienne, les arrondissements de Châtelleraud et de Loudun exceptés), les premières couches qui se déposèrent sur la base granitique furent celles du lias.

On nomme ainsi une alternative de marnes argileuses et de bancs de calcaire marneux, de couleur gris-ardoise, littéralement pétris de débris fossiles ayant appartenu à des mollusques marins.

Aussitôt après le dépôt des couches du lias, qui affleurent, dans ce pays, dans la vallée de Ligugé et de Croustelle et aux extrémités est et ouest du département, vient celui des assises plus puissantes de la grande formation oolithique principalement calcaire.

C'est elle qui forme la masse la plus importante du sol de nos plateaux dans le département , à partir de

sa limite sud jusqu'à une ligne qui passerait à peu près de Maillé à Vouneuil, Neuville et Notre-Dame-d'Or, et qui montre ses tranches sur les deux rives du Clain, en amont et en aval de Poitiers.

Au delà de cette ligne, c'est la formation crétacée qui commence et qui se substitue à l'oolithe. Nous n'avons pas à nous en occuper dans cette étude.

Enfin les calcaires de l'oolithe furent recouverts dans ce pays par un terrain plus meuble et moins épais, alternativement composé de sables et d'argiles un peu ferrugineux, entremêlés de marnes calcaires.

Si rien n'était venu déranger l'assiette des couches ainsi superposées, nous n'aurions, dans cette contrée, qu'une série de roches et de terrains meubles affectant une disposition parfaitement horizontale, comme c'est l'ordinaire pour les dépôts précipités au fond des eaux, et la circulation intérieure des eaux pluviales en éprouverait une grande modification.

Il n'en a pas été ainsi. Le noyau granitique qui le supporte ayant éprouvé un notable soulèvement, il en est résulté que les couches ont éprouvé un mouvement de bascule qui les a forcées à plonger vers le nord sous un angle assez sensible, quand on les considère sur une certaine étendue de pays. Pour donner au lecteur une idée convenable de cette inclinaison, il suffira de lui dire que les mêmes assises calcaires qui, sur les plateaux au sud, à l'est et à l'ouest de Poitiers, atteignent une élévation moyenne de 140<sup>m</sup> au-dessus de la mer, n'ont plus, au moment où elles disparaissent dans la vallée du Clain, à peu près à la hauteur de Dis-sais et de Jaulnay, qu'une cote de 70 mètres environ.

C'est donc une dépression d'environ 70 mètres sur un parcours de 15 kilomètres.

Si nous jetons les yeux plus au loin autour de nous, nous nous apercevons que cette loi gouverne l'ensemble du sol de la Vienne, et, chose plus remarquable, que ce sol, dans la partie sud, forme la ligne de partage des eaux qui se déversent dans les deux bassins de la Loire et de la Garonne.

Entre Availles et Bussière d'une part et à l'est, et Ménélgoute et St-Martin-du-Fouilloux d'autre part et à l'ouest, les plateaux calcaires qui forment la séparation des deux bassins atteignent leur maximum d'élévation à leurs points de contact avec le granit, et vont toujours en s'abaissant graduellement vers le centre et le nord du département (1).

Nous avons donc la certitude, et la simple inspection d'une carte physique nous en eût au surplus avertis, que les eaux pluviales tombées sur notre sol auraient invariablement leur écoulement vers le nord, sauf les exceptions de détail amenées par les dislocations partielles, les érosions et les dépôts détritiques qui ont été la suite des diverses catastrophes subies par l'écorce terrestre postérieurement à son dépôt.

Au point de vue de la circulation des eaux dans l'intérieur du sol, nous n'avons à envisager les terrains que nous venons de décrire que comme les conducteurs plus ou moins réguliers de ces eaux, c'est-à-dire à les distinguer en couches perméables et imperméables.

(1) Nivellements relevés sur la carte du dépôt de la guerre.

Les terrains imperméables comprennent, dans le sud de la Vienne, les roches massives de granit, les sables argileux pris en masse, les marnes argileuses et les argiles pures. — Les terrains perméables sont les roches calcaires en général, massives ou détritiques, les sables maigres ou purement siliceux, les éboulis accumulés au bas des pentes, et les terrains d'alluvion déposés sur le fond des vallées.

Or, les couches perméables et imperméables alternant la plupart du temps dans l'épaisseur du sol, cette disposition nous explique déjà pourquoi on rencontre des sources à diverses hauteurs, partout où la rupture des couches filtrantes et des couches imperméables qui renferment les eaux souterraines leur offre une issue à l'extérieur.

Redisons brièvement les assises de nos terrains.

Nous avons vu que leur masse principale était formée des puissantes roches calcaires de l'oolithe, roches poreuses, épaisses, assez régulièrement stratifiées, et disposées en pente vers le nord. Ces roches, souvent traversées dans toute leur épaisseur par de profondes fissures verticales, par des entonnoirs creusés par les eaux, sont encore séparées entre elles par les interstices qui règnent entre leurs assises, entre leurs bancs.

Ces calcaires sont inégalement recouverts par des dépôts alternativement sablonneux, argileux et marneux, qui appartiennent à la période tertiaire et au terrain diluvien; enfin, ils reposent sur les assises alternativement calcaires et marneuses du lias, qui elles-mêmes revêtent la formation granitique, base de tout l'ensemble.

Comme dernier trait de sa physionomie , répétons que cet ensemble est légèrement incliné vers le nord.

Si ces dépôts se recouvraient exactement les uns les autres à partir du granit jusqu'aux derniers dépôts diluviens, il est clair que les eaux pluviales tombées à la surface de la terre ne pénétreraient jamais au delà de la première couche perméable reposant sur une argile ou une marne tertiaire, et les couches de tous les terrains inférieurs seraient toujours à sec. Mais, d'une part, les terrains tertiaires n'ont pas recouvert partout l'oolithe, non plus que celle-ci ne l'a fait du lias ni du granit, puisqu'ils vont en se relevant sur les bords des grands bassins géologiques; et d'autre part, postérieurement à leur dépôt, ces divers terrains ont été les uns et les autres entamés et en partie détruits à la surface par les érosions diluviennes; il en est donc résulté que chacune des assises de ces diverses formations arrive infailliblement au jour quelque part, et reçoit directement un contingent d'eaux pluviales proportionné à la surface découverte.

Pour bien nous rendre compte de la marche en apparence assez capricieuse et assez compliquée des eaux souterraines qui viennent aboutir à nos sources et au fond de nos puits, suivons pas à pas les eaux pluviales depuis le moment où elles tombent sur le sol jusqu'à celui où elles retournent à la mer.

Quand la couche généralement un peu sablonneuse du sol le plus superficiel et le plus élevé de nos plateaux, et qui constitue ordinairement celui des brandes, est imprégnée d'autant d'eau qu'elle en peut retenir, l'eau qui survient s'écoule à la surface, et va grossir les

ruisseaux : c'est le premier contingent direct des cours d'eau habituels.

Comme cette couche poreuse repose généralement sur une argile jaune ou marbrée de blanc et de jaune, ou sur un sable argileux, ou enfin sur des marnes grasses, l'excédant de ses eaux s'échappe en même temps de ce point de contact partout où un déchirement a entamé l'ensemble.

Ce système assez étendu sur nos plateaux, quoique morcelé, de sable et d'argile alternants, est le réservoir des sources superficielles qu'on y rencontre, et qui ne sont autre chose que le suintement prolongé des eaux recueillies pendant la saison des pluies par une surface de terrain que son peu d'inclinaison force à les garder longtemps. C'est aussi grâce à la superposition fréquente d'un sol argileux sur les masses calcaires inférieures que les habitants peuvent conserver toute l'année les mares si utiles pour leurs bestiaux et leurs usages ménagers.

Mais, bien que fort étendus sur les plateaux, ces revêtements argileux et marneux sont loin d'en recouvrir toute la surface. Leurs couches sont ordinairement détruites à l'origine des plis de terrains qui de proche en proche deviennent des vallons débouchant dans les vallées principales.

Même sur de vastes surfaces horizontales, ces couches ont entièrement disparu, et dans l'un comme dans l'autre cas le massif des roches calcaires se trouve à peu près à nu ou recouvert d'une couche insignifiante de terre végétale qui ne peut s'opposer à l'infiltration des eaux.

Dans ces conditions, le terrain absorbe non-seulement les pluies tombées directement à sa surface, mais encore celles qui ont glissé à la surface des lambeaux tertiaires et celles qui exsudent à la limite de leurs argiles.

Alors il se passe un phénomène qui paraîtrait singulier, si on ne se rappelait ce que nous avons dit sur la constitution de ces terrains calcaires. Non-seulement les eaux pluviales disparaissent très-peu de temps après leur chute, mais même il est rare que les cours d'eau momentanés ou continus qui descendent des couches tertiaires supérieures y aient un parcours de quelque étendue.

La raison en est bien simple, c'est que le massif calcaire qui nous occupe ouvre presque à chaque pas une fissure ou un entonnoir toujours prêt à engloutir rapidement les eaux pour les conduire sur un point éloigné, au fond d'une vallée voisine où vont aboutir les canaux souterrains.

Les environs de Chauvigny et de Lussac en offrent de curieux exemples, et notamment à la Puye, à Leigne-sur-Fontaine et à la Chapelle-Viviers (1).

En général, les sources qui jaillissent des terrains calcaires sont peu multipliées ; mais, en revanche, elles sont abondantes, conséquence des vastes surfaces qui absorbent la masse des eaux pluviales pour ne leur donner issue que sur quelques points.

Les eaux absorbées par le puissant massif calcaire

(1) Notes en partie communiquées par M. Ardillaud, de la Société des Antiquaires de l'Ouest, ancien proviseur de Melle.

dont nous parlons tendent nécessairement à descendre dans les profondeurs, selon la loi de la pesanteur, et ne s'arrêtent qu'en atteignant les couches imperméables du lias qui le supportent; aussi les voit-on jaillir ou suinter de tous côtés, quand les points de superposition de ces terrains sont mis à nu dans les vallées, et cela explique suffisamment la grande abondance des sources autour de Fontaine-le-Comte, Croutelle, Mézeau, Ligugé, etc.

Il résulterait de cette théorie ainsi circonscrite que nous n'aurions de jaillissement extérieur que dans les circonstances précises que nous venons d'indiquer; or, il suffit de parcourir les vallées ouvertes dans le massif oolithique pour se convaincre qu'il existe des suintements et des sources importantes sur d'autres points encore que ceux de contact avec le lias.

D'où cela peut-il provenir? — Cela provient évidemment de ce que les couches profondes du sol soumises depuis la création à la succession des phénomènes qui se passent encore de nos jours se sont dès longtemps imbibées profondément d'humidité, qu'il existe en permanence jusqu'à une grande profondeur une réserve abondante que les sondages artésiens sont venus dénoncer toutes les fois qu'on les a pratiqués dans des circonstances favorables au jaillissement.

Donc, si le sol, dans ses profondeurs, est saturé d'eau, celle des pluies annuelles qui vient y affluer en suivant la déclivité des couches filtrantes et des couches imperméables est surabondante, et se voit repoussée de toutes parts vers les issues que lui offrent les vallées ouvertes dans leur épaisseur.

Ces points d'affleurement sont en outre modifiés par la rencontre de canaux naturels, de couches renversées dans le sens des berges, par suite de dislocations et de couches accidentelles d'argile parfois intercalées dans les massifs calcaires (1).

### III. THÉORIE DE LA DÉCOUVERTE DES SOURCES CACHÉES.

Le célèbre hydroscopie Paramelle a vu souvent mettre en défaut dans notre sol sa science d'observation, si profonde et si sûre presque partout ailleurs, parce que le grand massif calcaire qui forme la majorité de cette contrée offre des conditions un peu exceptionnelles, par suite de sa structure et des accidents qu'il a éprouvés.

Ces déceptions, il ne pouvait les rencontrer dans les plis des terrains tertiaires, ni dans les vallons du lias, ni dans ceux du granit. Là, on sait à point nommé que les eaux absorbées à la surface doivent être arrêtées à peu de profondeur par un sous-sol imperméable. En examinant donc la forme du terrain, sa surface, ses relèvements, ses pentes, ses thalwegs, l'abbé Paramelle pouvait prédire avec certitude quel volume d'eau avait une source cachée sous un sol détritique recouvrant le sous-sol naturel, et chacun aujourd'hui, grâce aux renseignements contenus dans son livre intitulé **DE L'ART DE DÉCOUVRIR LES SOURCES**, peut se livrer avec succès à ce genre d'études.

(1) Et notamment entre les assises moyennes et inférieures de l'oolithe.

Voici en peu de mots en quoi consiste la théorie générale des eaux cachées sous le sol à une certaine profondeur, et qu'un déblai intelligent peut rendre au jour.

Etant donné un sol de consistance moyenne et de deux à un plus grand nombre de mètres d'épaisseur, à sous-sol compacte, formant soit des plaines, soit des vallées étroites, soit de larges bas-fonds, et privé d'eaux habituellement courantes, sur quels points faudra-t-il creuser pour rencontrer l'eau? à quelle profondeur approximative se rencontrera-t-elle, et quel volume moyen aura-t-elle?

S'il s'agit d'une plaine de quelque étendue, il est rare qu'elle n'offre pas quelque part une dépression longitudinale, si faiblement accentuée que ce soit. Le thalweg, c'est-à-dire la ligne sinueuse la plus basse de cette dépression, est infailliblement le lieu (comme on dit en géométrie) de toutes les veinules ou filets d'eau souterrains qui viennent y converger de tous les points de la plaine. Plus on choisira un point de ce thalweg éloigné de son origine, et plus on aura de chance d'y rencontrer une source abondante.

Sa profondeur sera déterminée par l'épaisseur même de la couche poreuse qui forme le sol supérieur, et son abondance sera proportionnelle à la surface du terrain situé à l'entour et en amont. Après de nombreuses expériences, M. l'abbé Paramelle a cru pouvoir fixer l'importance de pareilles sources à un filet d'eau continu, d'un centimètre de diamètre, débitant à peu près quatre litres d'eau dans une minute par chaque surface de cinq hectares.

Voilà une donnée fort nette : voyons quelle est sa relation avec l'eau de pluie qui tombe année moyenne sur la même surface.

Quatre litres par minute produisent 5,760 litres par jour et 21,024 hectolitres par an ; or, la même surface de cinq hectares, à 0<sup>m</sup> 60 d'eau pluviale, reçoit une masse d'eau de 300,000 hectolitres, et celle fournie par la source artificielle, selon les observations de l'abbé Paramelle, n'en serait par conséquent que la quatorzième partie.

On voit la part énorme faite à l'écoulement superficiel et à l'évaporation.

Etendue ou restreinte, une surface de terrain située en plaine ou formant un plateau élevé se conduira toujours, quant aux eaux renfermées dans son sein, de la même manière et proportionnellement à la surface qu'elle présente aux pluies annuelles. Si nombre d'observateurs ont souvent été stupéfaits d'observer des sources auprès des sommets d'éminences isolées, c'est qu'ils ont oublié de mesurer la surface de ces sommets au-dessus du point d'écoulement, et de constater que les eaux infiltrées étaient arrêtées par un terrain imperméable étendu au-dessous du sol filtrant superficiel.

Sur les pentes prononcées, les sources s'écoulent habituellement d'elles-mêmes à l'extérieur, et pas n'est besoin de les mettre à découvert ; toutefois elles peuvent se dérober aussi derrière les terrains meubles provenant des éboulis descendus vers le fond des vallées et glisser entre deux terres jusqu'à ce qu'elles aient rencontré le thalweg naturel le long duquel elles se dirigent vers les rivières. Quand ces pentes sont

onduleuses et prolongées, chaque rentrant est ordinairement le lieu de rassemblement des filets souterrains, et si on creuse au bas et au centre du petit cirque formé par leurs plis, on y rencontrera infailliblement un peu d'eau. Mais c'est surtout dans les vallées et les vallons secondaires, qui convergent les uns dans les autres, que l'hydroscope peut suivre presque à coup sûr la circulation des eaux souterraines.

En effet, les flancs des vallons sont habituellement formés de deux couches distinctes: la couche naturelle appartenant au sol en place, et la couche détritique plus ou moins épaisse amoncelée sur le fond et remontant parfois assez haut sur les pentes.

Les eaux tombées sur les terrains environnants se glissent donc entre les deux couches et tendent sans cesse à gagner les points les plus abaissés. Ces points se trouvent nécessairement le long du thalweg souterrain formé par la rencontre des deux flancs des vallons au-dessous des détritiques qui composent le sol des prairies basses ou des champs qui en occupent la place.

Pour déterminer avec quelque certitude les points où il est utile de fouiller pour trouver les sources dans les cas que nous envisageons, l'abbé Paramelle a posé plusieurs principes qu'il faut connaître.

A l'origine d'un vallon, généralement disposée en forme de cirque, les veinules qui glissent entre deux terres vont se réunir en un mince filet qui prend son point de départ au centre et au pied du cirque, puis de là se dirige le long du thalweg souterrain formé, comme nous l'avons dit, par la rencontre des deux talus naturels du vallon sous les détritiques du fond.

Quand les deux flancs sont également inclinés , ce thalweg correspond au milieu même du vallon. Quand l'un des flancs est plus incliné que l'autre , il se rapproche davantage de lui, et quand il devient tout à fait à pic, il passe au pied même de l'escarpement.

En prenant la peine de construire géométriquement le profil transversal de ces vallons , défalcation faite de l'alluvion amoncelée sur les pentes du sol naturel , on se rendra aisément compte de ces derniers faits, en apparence singuliers.

Ce sera donc tout le long des vallées, sur le passage de ce thalweg souterrain qu'on sera sûr de rencontrer le filet d'eau qui est produit par le convergemenent de toutes les veinules descendues des pentes voisines. De plus, ce filet sera grossi de proche en proche par le tribut des filets provenant des vallons et même des moindres plis de terrain latéraux placés à droite et à gauche du vallon principal. Plus ils seront multipliés, et plus il y aura de chance de rencontrer une source abondante sur les points situés en aval.

La profondeur à laquelle il faudra creuser pour atteindre l'eau sera déterminée par la rencontre des pentes du terrain naturel qui disparaissent sous l'alluvion , et dont la partie visible donne l'inclinaison ; quant à la richesse de la source , elle est déterminée par le même procédé de calcul employé pour les terrains en plaine.

Voilà tout ce que nous pensons devoir dire ici d'utile sur la méthode de notre célèbre hydroscope pour découvrir les sources. Les personnes peu versées dans les études de ce genre feront bien d'étudier son ou-

vrage, qui est très-développé et contient les notions élémentaires à l'aide desquelles elles pourront s'édifier complètement sur cet intéressant sujet.

Il ne nous reste plus qu'à toucher quelques mots sur la question des puits artésiens étudiée au point de vue de nos localités.

#### IV. PEUT-ON ESPÉRER DES JAILLISSEMENTS ARTÉSIENS DANS LE DÉPARTEMENT DE LA VIENNE ?

Le jaillissement des eaux souterraines au-dessus du sol est bien certainement, aux yeux d'un grand nombre de personnes étrangères aux études géologiques, un fait passablement extraordinaire.

Pour le géologue, ce n'est que la conséquence logique, naturelle, presque infaillible d'une disposition du sol qui lui est connue par l'étude, et dont il peut, la plupart du temps, prédire à l'avance les résultats.

Nous disons la plupart du temps, et non pas toujours, parce qu'il peut se rencontrer dans les profondeurs de la terre certaines déviations de l'ordre général cachées à ses yeux, et qui mettent en défaut la résultante de ses observations sur l'affleurement des couches dont le jaillissement dépend.

Dans le cas particulier qui nous occupe, c'est-à-dire dans la moitié sud du département de la Vienne, voici quelles sont les données du problème.

Nous avons décrit avec quelque détail les assises alternativement perméables et imperméables aux eaux qui constituaient la masse du sol; nous avons égale-

ment établi que cet ensemble affectait une inclinaison assez sensible vers le nord, à partir d'une ligne qui s'appuierait sur Availles-Limousine, St-Romain, Romagne, Couhé, St-Sauvant et Sanxais, ligne le long de laquelle le granit, le lias et l'oolithe affectent l'élévation à peu près maximum de l'ados qui sépare les bassins de la Loire et de la Garonne; enfin nous avons encore prévenu qu'en approchant de cette limite, les terrains se montraient successivement à découvert en ressortant progressivement des argiles et sables tertiaires à l'oolithe, de l'oolithe au lias, et du lias au granit.

Cette disposition bien comprise, il est facile de se rendre compte aussi que les eaux infiltrées sur toute la surface affleurante des couches qui plongent l'une au-dessous de l'autre tendront sans cesse à gagner leurs parties profondes et à les saturer; — que si les couches filtrantes se trouvent comprimées supérieurement et inférieurement par d'autres couches imperméables, leurs eaux seront emprisonnées comme dans les parois d'un large tube (1) incliné; — que si enfin on venait, sur un point assez éloigné et au nord de la ligne d'affleurement et d'imbibition, à donner un coup de sonde qui frayât une issue verticale à ces eaux, il pourrait en résulter, dans certains cas, un jaillissement à la surface du sol.

Pour que ce jaillissement eût lieu, il faudrait que le point sur lequel le sondage serait pratiqué fût moins

(1) Le mot tube ne rend qu'imparfaitement notre pensée; — nous l'employons faute de mieux.

élevé que celui où les couches filtrantes atteintes par la sonde viennent affleurer, comprimées entre les couches imperméables, et notamment à leur point de contact avec les couches imperméables inférieures. — Dans ce cas favorable, le jaillissement serait toujours proportionnel à la différence de ces deux niveaux.

Or, toutes vallées longitudinales ou transversales qui viennent entamer l'ensemble de couches le plus favorable aux jaillissements artésiens, donnant issue le long de leurs flancs aux eaux emprisonnées dans leur épaisseur, viennent nécessairement s'opposer aux jaillissements sur les plateaux, car ces excavations, ces ruptures abaissent d'autant le niveau de ces eaux.

Prenons pour exemple auprès de nous cette vaste langue de terre qui s'allonge entre la Vienne et le Clain, depuis Availles - Limousine et l'Ile-Jourdain jusqu'à Vouneuil-sur-Vienne et Cenon.

Les dépôts diluviens et tertiaires généralement morcelés et jetés comme au hasard à la surface de ce vaste plateau ne peuvent entrer en ligne de compte que pour les sources superficielles dont nous avons parlé ; s'ils recouvraient au contraire les assises calcaires de l'oolithe d'un manteau continu, ils formeraient le premier élément essentiel du problème.

Il ne faut donc tenir compte que de la masse calcaire principale, et, attendu sa grande puissance (1), la moitié supérieure pourrait bien être considérée comme abritant et comprimant les eaux introduites

(1) En géologie, puissance est synonyme d'épaisseur.

dans la moitié inférieure, et qui, retenues sur le plan incliné des argiles du lias supportant le calcaire oolithique, glissent dans les entrailles du sol (1). Il y aurait donc une masse assez importante d'eau absorbée par les couches calcaires affleurantes sur la langue de terrain qui nous occupe.

Il ne s'agit plus que de comparer les cotes de niveau de la surface de ce plateau, dans les parties situées au nord de ses points de relèvement, avec celles qu'affectent les couches imperméables du lias, là où elles se montrent au jour. C'est une donnée qu'il nous est aujourd'hui permis de fixer en parcourant des yeux la précieuse carte du dépôt de la guerre dressée avec tant de soin par les officiers du corps d'état-major.

Aux environs de l'Ile-Jourdain et de Queaux, la cote en question est de 84 mètres environ au-dessus du niveau de la mer ; elle est d'environ 115 sur la Clouère et le Clain, aux environs de Joussé et d'Usson, et ce serait à une cote inférieure encore à ce niveau qu'on pourrait espérer un jaillissement en aval de ces localités. Or, l'élévation moyenne du plateau entre Vienne et Clain se maintient généralement à 140 mètres jusqu'aux approches de Vouneuil ; on voit donc qu'il n'y a rien à espérer dans cette direction.

La perforation même très-profonde du sol ne peut donc donner que des eaux de puits dont le relèvement n'atteindrait même pas la surface du sol.

Ce que nous venons de dire pour les couches du

(1) Ce fait est d'autant plus admissible que l'oolithe moyenne est généralement séparée de l'oolithe inférieure par une couche irrégulière d'argile brun-rouge intercalée.

terrain oolithique peut s'appliquer aux couches alternativement calcaires et marneuses du lias, à leur contact avec le granit, car toutes leurs superpositions sont mises à nu dans le sud du département, à peu près au même niveau que les précédentes.

Il y a d'ailleurs une circonstance particulière qui viendrait encore s'opposer au calcul régulier des jaillissements artésiens. Nous voulons parler du relèvement accidentel du granit qui a eu lieu à la hauteur de Ligugé, comme on peut s'en assurer par la mise à nu de ses rochers sur les bords du Clain, dans cette partie de son bassin, et qui très-probablement a encore agi sur d'autres points de notre zone, aujourd'hui cachés à l'observation directe.

Ce relèvement n'a pu avoir lieu sans apporter une notable perturbation dans la disposition régulière des assises et sans en incliner quelques-unes dans des sens opposés à l'assiette générale du sol. En résumé ce serait se faire illusion que d'espérer un jaillissement superficiel des eaux souterraines sur un point quelconque de nos plateaux, entre les grandes vallées qui les sillonnent du sud au nord.

Si au contraire on tentait l'expérience au fond des vallées longitudinales ou transversales qui affectent une cote de niveau inférieure à celle que nous avons assignée au contact découvert de l'oolithe, du lias et du granit, il y a toute apparence qu'on réussirait en poussant jusqu'à la rencontre de ce dernier terrain.

Mais les jaillissements ne sont guère désirés dans les vallées, habituellement pourvues d'un nombre de sources suffisant pour les besoins de la population.

Telles sont les considérations générales que nous livrons aux réflexions et à l'étude de tous les hommes qui ne croiront pas inutile de s'occuper des phénomènes naturels et des découvertes qu'on peut faire tourner au profit des populations. Il en reste de bien importantes encore, qui auraient pour objet la distribution intelligente des eaux pour fertiliser le sol, et qui se résument dans les mots *irrigation, conduites d'eau, machines à élever l'eau*.

Si quelque jour nous avons le loisir d'entreprendre cette seconde tâche, nous trouverons la route jalonnée déjà par un infatigable travailleur, dont la Société des Antiquaires de l'Ouest et la Société d'agriculture de Poitiers déplorent la perte, M. Bourgnon de Layre. Notre carrière sera historiquement circonscrite entre les aqueducs romains dont il reste de si remarquables tronçons, et les machines que l'industrie moderne a cru pouvoir leur substituer avec avantage; là encore nous aurons de précieux documents à consulter dans les travaux anciens de MM. Bourgnon et Mangon de la Lande, et dans le travail plus récent et plus complet inséré dans les Mémoires de la Société des Antiquaires, par M. Duffaud, ingénieur en chef du département, travail qui résume les recherches et découvertes faites sur les lieux par MM. de Vésian, de Passy, de Lafond et Potel, qui ont successivement rempli ou remplissent encore les fonctions d'ingénieurs ordinaires dans le département.

DE LONGUEMAR.

Membre correspondant de la Société centrale d'agriculture.

---

Poitiers. — Imp. de A. DUPRÉ.

