

WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA



5105

L. inw.



Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000262699

x  
2436



II- 351983 (100.)



~~II 5105~~

Akc. Nr.

~~4389~~ 50

BPK-10-146/2018



# LES EAUX ALIMENTAIRES

DE BELGIQUE.

---

## **BUT ET DIVISION DE CET OUVRAGE.**

Comme en toute contrée prospère, la question des eaux est chez nous à l'ordre du jour.

Nos fonctions spéciales nous imposent l'obligation de nous préoccuper avant tout des eaux alimentaires de l'agglomération bruxelloise; mais, l'exiguïté de notre territoire, l'utilisation de plus en plus complète de ses diverses parties, la densité de la population, le rapprochement des grands centres, ont pu faire croire à la possibilité économique d'aller chercher des eaux dans nos montagnes du S. et du S.-E., et de desservir en bloc tout le pays.

Si cette solution générale est la plus pratique, eu égard à la situation, aux ressources et au tempérament des communes, pourquoi ne serait-elle pas adoptée?

Et s'il y en a d'autres meilleures, ou qui forcément seront préférées, quelles sont-elles?

Il faut donc, même au point de vue exclusif de Bruxelles, étudier le pays en tous sens et à toutes profondeurs; s'assurer des ressources qu'il présente; apprécier non seulement les besoins, mais aussi les moyens des localités, et

déduire, de l'ensemble des données recueillies, les solutions les plus convenables, les plus pratiques, et qui aient le plus de chances d'être réalisées.

Dans la *première partie* de ce livre, nous examinerons :

La topographie, l'aspect, la végétation de nos régions et la répartition de leurs populations; les terrains, leur nature, leur superposition; puis le climat, et notamment les températures et les pluies.

La *deuxième partie* traitera de l'hydrologie, et comprendra :

La manière dont l'eau se conduit, tant à la surface que dans le sein de la terre; les faits historiques relatifs aux rivières et au sol de leurs bassins; la détermination des couches aquifères aux zones rocheuses et terreuses; les débits et les qualités des eaux superficielles et souterraines.

La *troisième partie* retracera :

Les moyens ordinaires de se procurer l'eau nécessaire à la vie et à l'industrie; les distributions d'eau de nos ancêtres; les combinaisons modernes; les distributions belges actuelles, leur historique, leurs côtés techniques et financiers.

Dans la *quatrième partie*, nous rechercherons enfin, d'après l'expérience acquise :

Les qualités des eaux qui conviennent à nos populations; les quantités qui leur sont nécessaires; les voies à suivre, les moyens généraux à mettre en œuvre pour les dériver; si les distributions d'eau doivent être exécutées et régies par les communes ou par des sociétés; et pour terminer, les combinaisons applicables aux communes prises isolément ou groupées entre elles, et la discussion des solutions en présence.

Pour répondre le plus efficacement au but proposé et vulgariser le sujet, si possible, nous voudrions être très



simple, éviter les expressions difficiles et les théories abstraites, exposer familièrement plutôt que savamment, et ne rassembler que des faits, pour les mettre en ordre et en tirer des déductions utiles.

Mais ce n'est là, de notre part, qu'un désir que nous n'avons point la présomption de pouvoir satisfaire. Le sujet est vaste et nouveau ; c'est une difficulté sérieuse que de se procurer la substance nécessaire pour le traiter d'une façon complète ; nous ne savons tout ce que nous allons rencontrer en route et si nos investigations auront été suffisamment fructueuses, mais la voie que nous venons de tracer nous paraît être la bonne, et nous nous y engageons avec l'espoir de faire quelque œuvre profitable au pays, et en particulier à la capitale, que nous avons l'honneur de servir.

---





## PREMIÈRE PARTIE :

### Surface, terrains et climat.

---

#### I

### LES NIVEAUX, L'ASPECT ET LES POPULATIONS DU PAYS.

La Belgique est placée entre la mer du Nord, la France, l'Allemagne et la Hollande; situation exceptionnelle qui explique et ses siècles de malheurs et ses demi-siècles de prospérité.

Marquons d'abord ses grandes lignes :

A l'O., nous voyons le rivage maritime; successivement à l'E., deux beaux fleuves, l'Escaut et la Meuse, qui, de même que la côte, ont dans la traversée du pays une direction générale S.-N., inclinée à l'E.

La mer baigne une plage, continûment plate et sableuse, et comme tout va à la mer, c'est elle, c'est sa nappe éminemment mobile, qui a été prise pour plan de comparaison des altitudes de la terre ferme, fixe en apparence.

Mais la mer, sollicitée par la lune, et dans une moindre mesure par les autres astres, monte et descend deux fois par jour, sans régularité absolue; ses oscillations, de la basse à la haute mer, atteignent au milieu de la côte une amplitude moyenne de 4<sup>m</sup>,20 environ, et le niveau moyen des basses eaux à Ostende a été choisi comme 0 dans le nivellement général du royaume.

L'*Escaut* descend des collines de l'Artois, à 95 mètres d'altitude, et roule ses premières eaux dans la contrée crayeuse et largement ondulée de Cambrai, Valenciennes et Condé. Avant d'atteindre notre frontière, il a reçu les tributs de plusieurs rivières importantes, notamment la Haine et la Scarpe, et constitue déjà une voie précieuse de navigation, reliée aux canaux de Douai et de Mons. Il entre en Belgique à la cote 18, au milieu de plaines limoneuses, un instant interrompues par la roche calcaire de Tournai; puis il poursuit son cours en arrosant de belles et fertiles campagnes, de moins en moins mouvementées, élargissant son lit, réduisant sa pente et coulant avec plus de lenteur à mesure qu'il avance. Il passe par Audenarde, à la cote 9, reçoit la Lys à Gand, à la cote 5, la Dendre à Termonde, la Durme et le Rupel en aval, à des niveaux un peu inférieurs; enfin, chargé de tant de volumineux affluents, il paraît devant Anvers, développant majestueusement ses ondes, sur 400 à 700 mètres de largeur, au delà de 8 mètres de profondeur à marée basse, et se dirige vers la Hollande en tournant à l'O. pour se mêler à la mer.

La *Meuse* a des allures très différentes. Elle sort des Vosges, au fond de la Champagne, à la cote 450, et court rapidement, du S. au N. de la Lorraine, par des vallées évasées de calcaire rocheux, fréquemment tapissées de sables, d'argiles, de cailloux roulés, de galets. Pendant six mois de l'année, elle s'engouffre près de Bazeilles et ne revient au jour que de 7 à 15 kilomètres à l'aval, suivant l'abondance des eaux.

A Verdun, elle devient navigable et passe de là par Stenay, Sedan, Mézières. Plus bas, la nature change : les mouvements du sol s'accroissent énergiquement, la vallée se resserre, et percée dans les schistes et les quartzites, ses flancs s'élèvent à des hauteurs dépassant parfois 500 mètres. A l'approche de Givet, le terrain toujours rocheux et dur devient calcareux et quartzo-schisteux, la vallée s'élargit à nouveau et ses versants présentent à chaque pas les vues les plus ravissantes. C'est dans ces conditions que le fleuve



aborde le pays, franchissant la frontière S. à la cote 100 environ. Continuant son cours au N., il passe au pied de Dinant, de Bouvignes, de Burnot, laissant sur ses rives de riches carrières de marbre et de poudingues, et il arrive en amont de Namur à une vallée de graviers, extraordinairement épanouie, constituant la plaine de Jambes.

En ce point, la Meuse tourne presque d'équerre à l'E. Sa vallée pittoresque, creusée dans les précédentes roches auxquelles se joignent maintenant les grès et les schistes du terrain houiller, prend plus d'animation industrielle : aux carrières de marbres et d'autres calcaires recherchés, succèdent des extractions d'argile, de grès, de minerais, de houille, etc.

De Namur, à Andenne, à Huy, à Liège, le fleuve est ainsi descendu de la cote 80 à la cote 60.

En aval, de Visé à Maestricht, la nature rocheuse s'efface de plus en plus et la vallée, devenue crayeuse et terreuse, adoucit ses pentes. Plus bas, par Maeseyck, Ruremonde et Venloo, les ondulations s'éteignent insensiblement, les plaines sableuses apparaissent, les landes monotones persistent longuement, et la Meuse décrivant un arc immense à l'O, va se perdre enfin dans la mer, après avoir parcouru 580 kilomètres en France, 125 en Belgique, 275 en Hollande et 780 en totalité.

Malgré son développement extraordinaire en France, la Meuse n'y acquiert que peu d'importance pour le commerce. Jusque près de Sedan, elle n'a reçu que de pauvres affluents. Dans le voisinage de cette ville, le Chiens et la Vence lui apportent de notables, mais irréguliers débits. Près de notre frontière, la Semois et le Viroin en font à la fin un puissant cours d'eau qui mérite le nom de fleuve.

Puis viennent en Belgique : l'Hermeton, la Lesse, la Sambre, le Bocq, le Hoyoux et l'Ourthe, toutes rivières de montagnes, la Mehaigne et le Geer, rivières de pays ondulé.

Donc, tandis qu'en Belgique l'Escaut est un fleuve bas, dont les eaux relativement calmes, profondes, régulières,

coulent sur un lit limoneux, à pente douce et à travers des campagnes terreuses, ou plates, ou peu accidentées; la Meuse, au contraire, est élevée, fortement inclinée, et roule ses flots capricieux, sous faible couche, entre des montagnes, sur un lit graveleux, rocailleux et dur, fortement inégal.

Les deux fleuves se partagent la presque totalité des eaux qui coulent à la surface du pays.

La *crête générale* déterminant ce partage, longue, à faible distance, la Sambre d'abord et la Meuse ensuite : de 1 à 8 kilomètres seulement près de la frontière S. et dans le voisinage de Thuin, à 15 kilomètres en moyenne devant Charleroi, Namur, Huy et Liège; puis elle se rapproche encore de la Meuse à moins de 8 kilomètres près de Maestricht, et à partir de là, elle décrit un grand arc de l'E. à l'O., qui passe près de Turnhout, et à 45 kilomètres d'Anvers.

Les ondulations verticales de cette crête ne sont guère prononcées : entre la frontière S. et Maestricht ses sommets passent par des cotes de 200 à 120, et de Maestricht au voisinage d'Anvers, de 120 à 50 et en dessous.

Signalons brièvement la crête du littoral à droite d'Ypres et de Bruges; celle de la Seine, qui pénètre légèrement au S. du Hainaut; celle du Rhin, qui, à l'E., s'engage quelque peu dans le Luxembourg.

Ces lignes de faite subdivisent donc le pays en bassins spéciaux, dont les étendues sont estimées comme suit, en hectares :

Pour le littoral . . . . .		215,000 H.
Pour l'Escaut :	{ Versant gauche . . . . .	318,000 H.
	{ Versant droit . . . . .	1,020,000 H.
		————— 1,338,000 H.
Pour la Meuse :	{ Versant gauche . . . . .	554,000 H.
	{ Versant droit . . . . .	783,000 H.
		————— 1,337,000 H.
Pour la Seine . . . . .		10,000 H.
Pour le Rhin . . . . .		50,000 H.
		—————
	Ensemble	2,950,000 H.



Ces grandes divisions établies, parcourons le pays, de la mer aux frontières opposées.

A marée haute, la mer mouille le pied d'un rempart sableux, désigné sous le nom de *dunes* ; mais quand elle s'abaisse, le bord liquide se retire et découvre progressivement le prolongement de ces sables, qui, avec une faible pente, continuent sous les eaux. A marée basse, une bande terrestre est ainsi mise à nu sur une largeur variable, de 200 à 500 mètres, selon les endroits : c'est la *plage*.

Nos dunes forment une suite ininterrompue de monticules inégaux, atteignant fréquemment 15 mètres d'altitude, rarement plus de 50 mètres, et offrant de loin, avec leurs croupes couvertes de broussailles rabougries, l'aspect de terrassements depuis longtemps abandonnés.

La base de ces dépôts est aussi fort inégale : réduite de l'un et l'autre côté de Blankenberghe à moins de 150 mètres de largeur, elle s'élargit à 1,000 mètres environ entre cette ville et Ostende, s'amincit de nouveau vers Nieuport, pour reprendre de l'ampleur au delà, et dépasser 2,000 mètres près de la frontière française.

Ces monticules, qui s'étendent le long de la mer sur 66 kilomètres de développement et sur une largeur moyenne de 500 à 600 mètres, présentent une superficie totale de près de 4,000 hectares ; ils se continuent en Hollande, le long des branches de l'Escaut, pour y prendre généralement plus d'importance que sur nos côtes.

Du sommet des dunes, nous voyons se dérouler une plaine immense et basse, qui, au delà de Blankenberghe, Ostende, Nieuport et Furnes, s'étend jusqu'à Dixmude, Bruges, Sas-de-Gand et Anvers. C'est la bande alluviale des *polders*, anciennes laisses argilo-sableuses de la mer, d'une remarquable fécondité et dont les niveaux passent, par degrés insensibles, de la cote 1 à 5, rarement au-dessus ; tellement, que si tous les cours d'eau qui sillonnent ces étendues et communiquent avec la mer, n'étaient endigués avec soin, les dunes seraient de nul effet, l'eau couvrirait la plus grande partie des champs à chaque marée haute, et la presque totalité aux flux extraordinaires.

On sait combien la rupture des digues a causé de malheurs. L'histoire en rapporte une longue série à partir de l'an 820. La négligence, le défaut d'expérience, un trou de taupe, furent à bien des reprises les causes d'épouvantables dévastations; d'autres fois, les besoins de la défense forcèrent les populations à provoquer elles-mêmes l'inondation; mais à toutes les époques, la tempête fut l'agent le plus furieux et le plus fréquent de ces désastres.

Au bassin du littoral, le sol se relève un peu, du bord intérieur de la bande poldérienne jusqu'à la crête qui, montée à la cote 25, entre Bruges et Eecloo, s'élève légèrement par douces ondulations au S., pour atteindre 60 mètres entre Ypres et Menin, et s'élancer de là brusquement à 150 mètres d'altitude, formant ainsi le mont Kemmel, seul accident saillant de la province.

Malgré son exigüité, ce bassin renferme de nombreuses rivières, notamment l'Yser, l'Yperlée et de beaux et larges canaux, reliant toutes les villes à la mer, sauf Thourout, bâtie sur le penchant d'une crête secondaire.

Passé la crête du littoral, nous entrons dans le bassin de l'Escaut et avons à considérer d'abord le versant gauche de ce fleuve, où deux importantes rivières se développent : la Lys à l'O. et la Durme au N.

La Lys descend des collines crayeuses de l'Artois, qu'elle quitte bientôt pour sillonner des campagnes argileuses; elle pénètre dans le pays, près d'Armentières, à la cote 15 environ, traverse des plaines toujours argileuses en arrosant Menin et Courtrai, puis des campagnes sableuses en passant près de Deynze, et continuant lentement son chemin, va finir à Gand.

La Durme draine des sables et relie, sous faible pente, Thielt à Lokeren et au Bas-Escaut, près de Tamise.

Toute la portion N. de ce versant jusqu'à Termonde, Gand et Thielt, se tient généralement en dessous de la cote 10; au S., le sol se relève peu à peu, plus à droite qu'à gauche de la Lys, et, jusqu'à la latitude de Menin, à la frontière, le bassin de cette rivière prend un niveau moyen de 50 environ.



Ces diverses étendues, de l'Escaut au pied des dunes, sont admirablement cultivées et parsemées de localités nombreuses, aux populations denses.

Placées entre la mer et des cours d'eau considérables, plates, uniformes, sans obstacles, elles durent être de bonne heure, et plus facilement qu'aucune autre partie du pays, sillonnées de voies de communication, sans lesquelles il n'y a point de richesses.

Les polders, d'un sol souvent gras, moite, coupé d'innombrables rigoles, en grande partie doué de salure, amendé, fécondé par lui-même, et parfois dur au travail, forment la terre naturelle des pâturages, auxquels se joignent, dans les parcelles les plus relevées et les moins argileuses, des champs de fourrages, de racines et de céréales, où le froment tient la meilleure place.

Au S. de la Flandre, on passe, en s'élevant quelque peu, de la bande alluviale à la zone de Poperinghe, d'Ypres, de Menin, de Courtrai, d'Audenarde, la plus fortement argileuse du pays. Plus ferme et moins régulière, plus retentive et plus simple, elle exige un travail plus énergique, des moyens, des drainages et des amendements coûteux. Mais tout y est soumis à la culture; les espèces produites sont celles des meilleurs champs des polders, et tandis que dans les larges vallées de l'Yperlée et de l'Yser s'étalent de riches prairies, les portions exhaussées se couronnent par intervalles de bouquets d'arbres ou de bois spacieux, dont l'orme et le chêne sont les sujets dominants.

Le reste de la contrée, la vraie Flandre, contraste singulièrement avec ces deux zones : le sol, partout sableux, léger, primitivement stérile, mais facile à travailler, ne demandait que la bêche pour principal outil; l'argile sous-jacente, souvent peu profonde, retenait l'eau et l'engrais dont les sables sont avides, et ramenée à la surface, corrigeait la mobilité du sol. Mais pour cela il fallut le paysan flamand, laborieux et tenace, amoureux de l'indépendance, et s'imposant les plus dures privations pour posséder un maigre lopin de cette terre ingrate. Maître chez lui, il força bientôt la nature à

produire plus qu'elle n'accorde aux terrains les plus naturellement fertiles, cultivant toutes les espèces les plus riches propres au climat, récoltant deux fois l'an sur un tiers de ses terres, et donnant à ses champs cet air de propreté et de variété qui leur a valu le nom de *jardins de l'Europe*.

Ici, les prairies sont nécessairement réduites à des rubans étroits se développant le long des cours d'eau naturels, peu nombreux d'ailleurs; de hautes futaies, entre Ypres, Dixmude, Thourout et Deynze trouvent, grâce à un sous-sol argileux résistant, l'occasion d'engager solidement leurs racines; au N., la légèreté et l'épaisseur des sables s'opposent à leur venue, et de vastes sapinières, notamment entre Thourout, Bruges, Eecloo, s'emparent des espaces les plus secs et les plus défavorablement conditionnés, mais restreignent tous les jours leurs limites, à la marche lente, mais sûre et persistante du laboureur.

*Le versant droit de l'Escaut* offre en Belgique trois fois plus de superficie que l'autre.

Commençons par en détacher la zone inférieure, au N. de la ligne d'eau formée par le Rupel, la Dyle et le Démer.

Le long de l'Escaut maritime, ce sont toujours ces mêmes alluvions, déjà rencontrées, plus basses que les hautes marées; mais immédiatement à l'E., nous entrons dans la *Campine* sableuse, dont le sol s'élève, par degrés insensibles, jusqu'à la cote 60 aux sources supérieures des *Nèthes*, pour onduler en manière de dunes, dans le Limbourg et s'y élever fréquemment à 80 mètres d'altitude.

Cette région tout entière doit être considérée comme plat pays terreux, faisant topographiquement suite au versant gauche de l'Escaut, et il n'y a pas jusqu'aux collines de l'E. qui ne justifient ce classement. Mais autant la Flandre est riante et animée, autant la Campine est pauvre et abandonnée.

Dans ces vastes landes, trois petites villes seulement se découvrent : Lierre, Hérenthals et Turnhout, et les villages y sont très clairsemés. Là, où ces étendues ont le plus conservé les allures sauvages, loin des localités et des routes,



les vallées humides, marécageuses et spongieuses sur d'immenses développements, recèlent la tourbe infecte jusqu'à une grande profondeur, et les maigres bruyères qui y croissent abandonnées, s'affaissent pour en épaissir la couche.

Aux plateaux, les sables secs, sans liaison, brûlants l'été, glacés l'hiver, aisément déplacés par les vents, n'offrent pas plus de ressource à la végétation naturelle. Ici encore la bruyère maigre et tenace se répand, alternant avec des pins toujours verts, mais toujours sombres et tristes.

Et lorsqu'on arrive aux dunes du Limbourg, vastes solitudes au sol jonché de silex et de cailloux, où la main de l'homme n'a guère laissé de traces sensibles, où l'on peut traverser un espace de 30 kilomètres sans rencontrer un village, on a peine à se persuader de l'existence de tels déserts, dans un pays proportionnellement le plus peuplé et peut-être le plus riche de l'Europe.

Tout n'a pas cependant cet air désolé dans la Campine, malgré tant de fâcheuses conditions accumulées ; de belles chaussées, de larges canaux sillonnant ces étendues, favorisent l'ardeur au travail. Déjà, sur les rives des cours d'eau, de nombreux troupeaux broutent une herbe abondante ; autour des villes et des villages, le long des voies de communication, les champs cultivés se développent, empiétant peu à peu sur les sables arides ; à force de labeur et d'engrais, le paysan est parvenu à en faire sortir des espèces multipliées : des racines, des fourragères, des plantes oléagineuses, des céréales peu exigeantes comme le seigle, l'avoine, le sarrasin, et même le froment qui apparaît en maints endroits.

Mais les progrès sont lents ; la Campine ne nous fait pas honneur ; c'est une tache qu'il faut effacer par l'irrigation, le drainage, l'engrais et les chemins.

Le reste du versant droit de l'Escaut prend un autre aspect. Toutefois, c'est lentement que le sol modifie ses allures. Au S. du Rupel et du Démer, jusqu'à Alost, Vilvorde et Diest, le terrain demeure bas et sableux, s'élevant à peine au-dessus de la cote 20 ; puis, avec l'apparition du limon sablo-argileux, plus consistant que le sable, les ondu-

lations s'accusent mieux et d'autant plus qu'on avance au S. et à l'E.; les vallées se creusent, et au fond coulent des eaux plus vives; sur les bords de la rivière s'étalent souvent de grasses prairies que les moindres crues recouvrent; ces prairies sont plus larges vers le N., et quand on les traverse, on arrive au pied d'un long *talus*, qui, à la hauteur d'Audenarde, de Bruxelles, de Louvain, de Tirlemont, est souvent assez raide pour s'appeler coteau; au haut de ces pentes, on voit se développer des *plateaux* plus ou moins étendus, véritables plaines exhausées, dont les ondulations adoucies et montantes nous conduisent à la crête de partage de deux cours d'eau voisins; et de l'autre côté de cette magistrale se répètent, ordinairement analogues, les mêmes circonstances topographiques.

Remarquons dans cette région la plupart des rivières importantes : la *Lys*, le *Haut-Escaut* et la *Dendre*, d'une part, la *Senne*, la *Dyle* et les *Geetes*, d'autre part, qui prennent des directions parallèles et coulent dans le même sens, pour se répandre, les premières dans le Bas-Escaut, les secondes dans le Rupel continué par la Dyle inférieure, deux collecteurs transversaux, à pentes concourantes, qui aboutissent à l'Escaut maritime.

Notons encore les altitudes moyennes de ces rivières, de plus en plus élevées de l'O. à l'E. : les sources supérieures de la *Dendre* qui émergent à la cote 90, celles de la *Senne* à 120, de la *Dyle* à 150, de la *Grande Geete* à 160, et toutes au milieu des roches.

Reste la *Haine*, placée en quelque sorte dans une portion retirée, la plus méridionale de la région, et prenant sa source à la cote 180, pour se diriger de l'E. à l'O. vers l'Escaut à Condé.

Ces rivières, à l'origine, coulent avec rapidité sous l'influence des fortes pentes de leurs thalwegs; peu à peu ces pentes s'adoucisent, les eaux modèrent leurs vitesses, et dans leur cours inférieur, elles affectent le calme des eaux du plat pays.

Leurs crêtes séparatives commencent, aux confluent, avec si peu de saillie qu'on peut à peine les reconnaître; elles s'élèvent ensuite par ondulations, qui insensibles d'abord,



se prononcent et se resserrent plus avant, pour se ralentir de nouveau à la hauteur des plateaux; enfin elles enveloppent leurs rivières, en délimitent et ferment les bassins, qui d'ordinaire prennent plus d'épanouissement dans leurs parties supérieures.

Le caractère général de cette région, y compris la moitié S. de la langue de terre entre l'Escaut et la Lys, c'est d'être limoneuse et ondulée, tout en présentant des variantes.

Au N., les plaines basses et sableuses ou peu limoneuses, au-dessous de Deynze, d'Alost, de Vilvorde et de Louvain, rappellent les beaux champs de la Flandre.

Cette bande de terre légère se prolonge à l'E., le long du Démer, jusqu'à Louvain et au S. de Diest, mais le sol y est plus relevé, plus mouvementé et souvent plus sec. C'est le Hageland des flamands : le pays des haies, des buissons, des bocages. Les sapinières dominent là où règnent les sables non humectés, et les champs prospèrent dès qu'apparaît le limon.

Au S., le sol est plus naturellement fertile à cause de l'élément argileux qui s'y répand; moins ferme entre la Senne et la Geete, où les sables percent çà et là aux versants et aux plateaux, qu'à droite et à gauche de cette zone, où le limon, plus gras sur bonne épaisseur, acquiert plus fréquemment des propriétés retentives.

Aussi rencontrons-nous dans cette partie S.-E. du versant droit de l'Escaut une végétation des plus variées. Aux larges vallées un peu moites, tapissées d'alluvions, tout ce qui importe au bonheur des troupeaux : des prés succulents enrichis de luzerne et de trèfle et des ruisseaux sinueux d'eau claire, alimentés par des sources vives qui sourdent en bouillonnant des bords relevés de la plaine; un peu plus haut, le sol toujours gras, mais sans excès d'humidité, porte des vergers féconds, des arbres fruitiers, à l'ombre desquels le laboureur a fondé sa demeure, le tout garanti par des haies vivaces que la chèvre explore; aux coteaux à pentes rapides, quand les sables dominant, on voit les bois légers et résineux, les bruyères, marquer l'aridité relative du sol; mais

les plateaux et toutes les étendues couvertes de limon sont d'une productivité remarquable. Aux parcelles de moyenne consistance, non privées d'humidité, viennent de préférence les racines; là où le limon s'amincit et découvre un sable calcaireux, ce qui s'observe surtout au voisinage des crêtes, viennent les seigles et les avoines; si le limon quoique réduit conserve bien son engrais, il devient favorable à l'orge de bonne qualité, et sur les plus vastes espaces, le sol est assez ferme pour retenir l'engrais et assez perméable pour se laisser imprégner par les pluies; en un mot, c'est une bonne terre à froment, et la précieuse céréale y pousse à merveille.

Toutefois ce n'est pas sans de notables frais que le cultivateur anime ainsi la région. Sur de grandes superficies, le drainage s'impose; le sol a tant besoin d'amendements, qu'en maints endroits, le paysan creuse les coteaux et s'engage profondément dans le sous-sol pour en extraire la marne; la compacité du limon rend la bêche insuffisante: il faut la lourde charrue, qu'entraîne le cheval ou le bœuf; les ondulations du terrain exposent d'ailleurs à des travaux plus pénibles, à des pertes plus fréquentes; les chemins sont moins commodes, moins nombreux, et les transports plus coûteux que dans les Flandres.

Il faut donc d'importants moyens pour l'exploitation de ces étendues; la propriété y est peu divisée, et la grande culture y devient la règle.

Enfin, c'est grâce à l'ensemble de ces circonstances que les bois sont plus multipliés et développés dans cette région, où l'orme, le chêne, et plus abondamment le hêtre, croissent avec vigueur sur un limon raffermi; c'est là que s'étendent entre autres les bois d'Héverlé et de Meerdael au S. de Louvain, la grande et pittoresque forêt de Soignes au S. de Bruxelles, les bois et les parcs du bassin de la Haine et du plateau supérieur de la Dendre, etc., toutes solitudes pleines d'attraits, où la lumière est douce, l'atmosphère vivifiante et fraîche, au milieu des journées les plus ardentes de l'été.



Passons au *bassin de la Meuse*.

Il faut envisager d'abord le versant gauche du trait hydraulique si remarquable formé par la Sambre et continué par le fleuve au delà de Namur.

En aval de Maestricht, les parties du Limbourg et de la province d'Anvers appartiennent au plat pays de Campine déjà décrit, et aucun cours d'eau qui nous concerne n'y est à signaler.

En amont, de Maestricht à la frontière française, c'est une bande de terrain, à peine large de trois lieues en moyenne, où les ondulations de la partie centrale du pays se continuent, mais plus accentuées, atteignant fréquemment 200 mètres d'altitude, pour affecter le long de la Sambre et de la Meuse, les allures de petites montagnes plus ou moins escarpées.

Les affluents n'y ont guère d'importance.

Mentionnons le *Geer*, la *Mehaigne*, le *Piéton*, rivières de contrée constamment ondulée, — la première de beaucoup plus régulière et plus volumineuse que les deux autres —, et toutes commençant à 180 mètres environ d'altitude.

De l'autre côté de la ligne Sambre-et-Meuse, la nature est presque partout rocheuse et imprime au sol de brusques mouvements; les vallées sont profondes, resserrées, sinueuses, et sur leur fond inégal glissent des eaux rapides.

Quatre régions se partagent nettement ce versant :

A l'aval, le *pays de Herve*, entre la Meuse et la Vesdre, fait transition, et sa surface limoneuse et crayeuse passe encore, sous forme de larges ondulations, de la cote 60 à 370. Un seul cours d'eau lui appartient en propre : la *Berwinne*, dont l'origine atteint 320 mètres d'altitude.

Le long de la Meuse et de la Sambre, jusqu'un peu au delà de Verviers, de Marche, de Rochefort et de Chimai, c'est la *région condrusienne*, région de calcaire et de quartzoschisteux comme le *Condroz*, penchée en amphithéâtre sur la vallée-mère et dont la limite supérieure au S., plus saillante entre l'Ourthe et l'Amblève, atteint dans les dépres-

sions les cotes de 140 à 300, et aux sommets de 300 à 500 mètres d'altitude.

Toutes les rivières exclusivement condrusiennes, le *Hoyoux*, le *Bocq*, l'*Hermeton*, l'*Eau d'Heure*, sont peu développées, s'engagent à peine jusqu'au milieu de la région, et leurs grandes pentes, fournissant de grandes chutes, les font rechercher des usiniers, qu'elles contraignent fréquemment d'ailleurs par l'extrême irrégularité de leurs débits. Remarquons qu'elles naissent d'autant plus haut qu'elles vont plus bas se perdre dans la Sambre ou dans la Meuse.

Des zones condrusiennes on s'élève en *Ardenne*, l'âpre et rude contrée de schiste et de quartzite qui comprend le reste du pays, sauf la pointe S.-E., le *Bas-Luxembourg*, dont le sol plus bas, favorablement orienté, tantôt rocheux, tantôt terreux, présente des caractères particuliers.

C'est de ces deux régions que descendent toutes les grandes rivières de la Meuse belge, et l'on observe encore que la *Vesdre*, l'*Amblève*, l'*Ourthe*, la *Lesse*, la *Semois*, y engagent leurs vallées d'autant plus haut, — aux cotes respectivement égales à 560, 520, 500, 480 et 400, — que ces rivières vont plus bas rejoindre le fleuve.

Le *Viroin*, dans l'Entre-Sambre-et-Meuse, a beaucoup moins d'importance, et son origine ne s'élève qu'à 350 mètres d'altitude.

De la limite de la région condrusienne les crêtes s'élancent rapidement, en *Ardenne*, à 500, 550 et 600 mètres d'altitude; elles ont des rampes plus raides au N. qu'au S., et le point culminant du pays, la baraque Michel, se trouve au bassin de la Gileppe, à 675 mètres au-dessus de la mer.

Le *Bas-Luxembourg*, qui, dans sa plus grande étendue, est un plan incliné tourné au midi, s'abaisse le long de la *Vire*, sa vallée inférieure, à la cote moyenne de 250, s'élève, à la crête, de 350 à 465 mètres d'altitude, pour redescendre à la *Semois* à la cote moyenne 520.

Ces régions se caractérisent par tout ce qui se manifeste à leur surface.



Au plateau de Herve, ce sont les gras pâturages, les superbes troupeaux, les vergers luxuriants.

Dans les zones condrusiennes, au sol souvent dur et capricieusement tourmenté, la culture est nécessairement pénible, les récoltes souvent maigres, les jachères et les terrains vagues en notable proportion.

Cependant les roches s'y désagrègent sans grande difficulté et donnent des terres variées, convenables à des espèces nombreuses; mais les pluies qui s'abattent sur leurs fortes pentes, en réduisent aisément la pellicule terreuse pour troubler profondément les cours d'eau.

Sur les rives de la Meuse, au voisinage de Dinant, de Huy, de Liège, de gracieux coteaux, bien exposés au soleil, portent la vigne qui donne par intervalles un vin tolérable.

Là où le sol terreux est en suffisante épaisseur, et notamment tout le long de la Sambre et de la Meuse, sur 5 à 10 kilomètres de largeur, vaste ruban bien pourvu de chemins, les champs sont convenablement cultivés, et produisent, suivant la nature du sol, des plantes alimentaires, des fourrages et des céréales où l'on voit rarement figurer le froment.

Ailleurs, les campagnes peu prospères, souvent trop sèches, alternent avec des bois nombreux, peu étendus, variés, peu serrés, où les fortes essences sont en majorité.

Dans les zones ardennaises, les obstacles de la région condrusienne s'accroissent plus encore : la roche plus dure et plus simple, plus fortement accidentée; les vallées resserrées flanquées de montagnes à pic; les chemins rares et pénibles; l'éloignement des grands centres; le climat excessif, les torrents, toutes ces circonstances en font une contrée sauvage et pauvre, mais vigoureuse et belle.

Rien n'est capricieux comme la rivière ardennaise. Le voyageur qui, par un temps calme et beau, parcourt ses rives hardies, se réjouit à l'aspect de ses eaux qui serpentent, limpides et peu abondantes en apparence, sur un lit embar-

rassé de galets et de blocaux ; à chaque pas, il rencontre des gués, et il lui semble que si la sécheresse persistait longtemps encore, ce cours d'eau si développé ne serait plus qu'un filet insignifiant.

Mais si l'orage vient à éclater, si le ciel noir précipite ses averses, il entend bientôt un bruit d'eau qui grandit et approche, la transparence de la rivière se trouble, ses eaux s'opalisent, le torrent apparaît et s'enfle sans cesse, charriant des terres, des bois, des pierres, et frappant les obstacles avec impétuosité.

Le contraste est bien grand avec le calme et clair ruisseau d'il y a quelques heures.

La végétation, quoique d'un aspect général uniforme, offre pourtant quelque variation suivant les points considérés, les allures et la nature de la montagne.

Quand la vallée s'épanouit, les rives sont d'ordinaire des prés délicieux, émaillés de fleurs, bordés de mousse abondante, que les moindres crues irriguent, et qui, défendus contre les feux du soleil par les sommités voisines, demeurent dans un état de perpétuelle fraîcheur.

Le long des routes, viennent ensemble les essences les plus diverses, mais principalement le chêne, le bouleau, le saule, l'aune, le sapin ; le sol est tapissé de verdure ; de grandes éclaircies se couvrent de fougères, de genêts et de myrtilles, dont la cueillette est de bon profit.

Sur les pentes se découvrent à perte de vue les haies, taillis de bouleaux et de chênes, de 10 pieds de haut, exploités pour le charronnage, les mines et les tanneries, et qui, coupés tous les 15 ans jusqu'au sol, repoussent toujours mieux, naturellement et sans soin.

Aux plateaux, c'est la forêt qui domine, la forêt de chêne qui paraît comme la végétation propre à l'Ardenne. Là où les étendues horizontales et schisteuses retiennent les eaux, la roche s'est transformée en argile humide, ôtant la vie, et réduisant en tourbe des générations successives d'immenses bruyères : ce sont les *fanges*, les *fagnes* ; leurs tourbières



atteignent jusque 4 mètres d'épaisseur et font, en maints endroits, l'objet d'exploitations fructueuses.

Mais là aussi des transformations s'accomplissent : autour des localités, la culture régulière se répand, et chaque fois que des chemins commodes traversent des étendues largement ondulées et couvertes d'un peu de terre, ce qui se rencontre le mieux aux plateaux, on voit se propager les magnifiques pelouses et les champs de fourrages, de seigle, de pommes de terre, qui font reculer toujours davantage les bruyères et les forêts.

Enfin, le *Bas-Luxembourg* a une situation exceptionnelle : protégé contre la rigueur des vents du nord par les crêtes de l'Ardenne, exposé au midi, d'un sol moins accidenté que cette région, tantôt terreux, tantôt rocheux, et de nature variable, siliceuse, schisteuse, calcaireuse, argilo-calcaire, il offre, à côté des productions les plus nombreuses et les plus riches, des parties presque stériles.

Dans les vallées de la Semois et de la Vire, de belles prairies prospèrent, côtoyées par des landes portant pauvrement la bruyère.

Aux versants et aux plateaux, la moitié de l'espace se couvre de forêts de chêne et de hêtre, tandis que les intervalles procurent les plantes de l'Entre-Senne-et-Geete.

Ailleurs, les arbres fruitiers abondent, et la vigne se cultive aux coteaux que réchauffe le plus efficacement le soleil.

En résumé, un trait topographique remarquable traverse le pays de l'O. à l'E. : c'est la vallée continue Sambre-et-Meuse.

Au N. descend la *Belgique terreuse* ; au S. s'élève la *Belgique rocheuse*.

Dans la *Belgique terreuse*, on distingue la *région basse* et la *région ondulée*.

La première s'étend au delà et un peu en deçà de la ligne d'eau formée par la Lys, le Bas-Escaut, le Rupel, la Dyle et le Démer.

A part les dunes de la mer et de la Campine, c'est une suite de plaines uniformes, parfois humides et marécageuses, paraissant nivelées à perte de vue, où de nombreux et abondants cours d'eau coulent, à pleins bords et avec lenteur, dans des fossés qu'on dirait creusés par la main de l'homme, tandis que le sol, qui accuse à peine ses vallées et ses crêtes, se tient en moyenne à une quinzaine de mètres au-dessus du niveau de la mer.

La deuxième région terrestre s'élève, par ondulations insensibles d'abord, plus prononcées ensuite, vers le bord de la vallée Sambre-et-Meuse; les vallées, les versants, les plateaux, s'y accusent, et le sol plus ferme s'établit en moyenne à 60 mètres environ d'altitude.

Dans la *Belgique rocheuse*, quatre régions sont marquées :

Le *pays de Herve*, peu étendu, mais bien caractérisé; ses versants sont profondément ravinés, son plateau terreux largement ondulé, et l'altitude moyenne de l'ensemble atteint 250 mètres environ;

La *région condrusienne*, un peu moins élevée; dès qu'on y pénètre, on voit la roche dure imprimer au sol des allures plus brusques; les accidents se multiplient, la nature devient capricieuse et pittoresque, et du fond des vallées resserrées, on gravit des pentes raides pour atteindre des plateaux élevés;

L'*Ardenne*, qui domine le pays à près de 400 mètres au-dessus du niveau de la mer; sa roche plus dure accentue plus encore les mouvements de terrain des zones condru-siennes; ses vallées sont des gorges profondes, flanquées d'escarpements, et ses plateaux de vastes étendues froides et rudes;

Le *Bas-Luxembourg*, qui offre une altitude moyenne de 300 mètres, et dont le sol passe des profils énergiques de l'Ardenne aux mouvements adoucis de la région ondulée.



Enfin, nous plaçant au point de vue des divisions administratives, nous pourrons encore, par le tableau suivant, figurer brièvement *la situation de nos provinces* :

SUPERFICIES, POPULATIONS, HABITANTS PAR 100 HECTARES, ÉTAT DU SOL.	COMMUNES ET LEUR POPULATION (1880).
--	---

### Flandre occidentale.

<p>Superficie . . . . . 300,000 hect. Population . . . . . 697,700 âmes Habitants par 100 hectares : 232</p> <p>Mer à l'O., marées variables de 0 à 5 m.; dunes de 7 à 50 m. d'altitude; polders sablonneux, argileux et tourbeux de 1 à 5 m.; plaines sableuses peu au-dessus de 5 m. dans la moitié N.; plaines sableuses, argileuses et se relevant un peu à partir de Thourout et de Thielt; plaines argileuses, compactes et montant davantage, au S. de Dixmûde et de Courtrai; crêtes séparatives oscillant doucement de 15 à 80 m., puis brusquement au S., de 80 à 145 m. (Mont Kemmel).</p>	<table border="0"> <tr> <td></td> <td align="right">Habitants.</td> </tr> <tr> <td>BRUGES . . . . .</td> <td align="right">44,598</td> </tr> <tr> <td>COURTRAI . . . . .</td> <td align="right">27,316</td> </tr> <tr> <td>OSTENDE . . . . .</td> <td align="right">19,696</td> </tr> <tr> <td>ROULERS . . . . .</td> <td align="right">17,576</td> </tr> <tr> <td>YPRES . . . . .</td> <td align="right">15,859</td> </tr> <tr> <td>MENIN . . . . .</td> <td align="right">11,960</td> </tr> <tr> <td>MOUSCRON . . . . .</td> <td align="right">11,406</td> </tr> <tr> <td>POPERINGHE . . . . .</td> <td align="right">10,921</td> </tr> <tr> <td>Et 242 communes ayant en moyenne . . . . .</td> <td align="right">2,224</td> </tr> </table>		Habitants.	BRUGES . . . . .	44,598	COURTRAI . . . . .	27,316	OSTENDE . . . . .	19,696	ROULERS . . . . .	17,576	YPRES . . . . .	15,859	MENIN . . . . .	11,960	MOUSCRON . . . . .	11,406	POPERINGHE . . . . .	10,921	Et 242 communes ayant en moyenne . . . . .	2,224
	Habitants.																				
BRUGES . . . . .	44,598																				
COURTRAI . . . . .	27,316																				
OSTENDE . . . . .	19,696																				
ROULERS . . . . .	17,576																				
YPRES . . . . .	15,859																				
MENIN . . . . .	11,960																				
MOUSCRON . . . . .	11,406																				
POPERINGHE . . . . .	10,921																				
Et 242 communes ayant en moyenne . . . . .	2,224																				

### Flandre orientale.

<p>Superficie . . . . . 324,000 hect. Population . . . . . 889,560 âmes Habitants par 100 hectares : 274</p> <p>Polders au N. comme ci-dessus; au S., plaines sableuses comme ci-dessus, jusque Devnze et Termonde, avec crêtes très basses oscillant de 6 à 20 m.; plus au S., jusque Audegarde, Rensix, Grammont, campagnes limoneuses, largement ondulées de 5 à 160 m. d'altitude; au midi de ces villes, sol argileux compact, un peu plus mouvementé.</p>	<table border="0"> <tr> <td>GAND . . . . .</td> <td align="right">133,755</td> </tr> <tr> <td>SAINTE-NICOLAS . . . . .</td> <td align="right">26,191</td> </tr> <tr> <td>ALOST . . . . .</td> <td align="right">20,982</td> </tr> <tr> <td>LOKEREN . . . . .</td> <td align="right">17,936</td> </tr> <tr> <td>RENAIX . . . . .</td> <td align="right">14,499</td> </tr> <tr> <td>ZELE . . . . .</td> <td align="right">12,785</td> </tr> <tr> <td>HAMME . . . . .</td> <td align="right">11,544</td> </tr> <tr> <td>WETTEREN . . . . .</td> <td align="right">10,870</td> </tr> <tr> <td>ECCLOO . . . . .</td> <td align="right">10,812</td> </tr> <tr> <td>LEDEBERG . . . . .</td> <td align="right">10,374</td> </tr> <tr> <td>TAMISE . . . . .</td> <td align="right">10,015</td> </tr> <tr> <td>Et 286 communes ayant en moyenne . . . . .</td> <td align="right">2,132</td> </tr> </table>	GAND . . . . .	133,755	SAINTE-NICOLAS . . . . .	26,191	ALOST . . . . .	20,982	LOKEREN . . . . .	17,936	RENAIX . . . . .	14,499	ZELE . . . . .	12,785	HAMME . . . . .	11,544	WETTEREN . . . . .	10,870	ECCLOO . . . . .	10,812	LEDEBERG . . . . .	10,374	TAMISE . . . . .	10,015	Et 286 communes ayant en moyenne . . . . .	2,132
GAND . . . . .	133,755																								
SAINTE-NICOLAS . . . . .	26,191																								
ALOST . . . . .	20,982																								
LOKEREN . . . . .	17,936																								
RENAIX . . . . .	14,499																								
ZELE . . . . .	12,785																								
HAMME . . . . .	11,544																								
WETTEREN . . . . .	10,870																								
ECCLOO . . . . .	10,812																								
LEDEBERG . . . . .	10,374																								
TAMISE . . . . .	10,015																								
Et 286 communes ayant en moyenne . . . . .	2,132																								

SUPERFICIES, POPULATIONS, HABITANTS PAR 100 HECTARES, ÉTAT DU SOL	COMMUNES ET LEUR POPULATION (1880).
---	---

### Anvers.

<p>Superficie . . . 283,500 hect. Population . . . 590,290 âmes Habitants par 100 hectares : 208</p> <p>Polders comme ci-dessus, au N d'Anvers et le long de l'Escaut ; ailleurs, sables allant de 5 à 40 m. d'altitude aux thalwegs, de 5 à 60 m. aux crêtes, fertiles à l'O. et au S., ainsi que dans les vallées ; arides et ridés en manière de dunes aux plateaux.</p>	<table border="0"> <tr> <td></td> <td align="right">Habitants.</td> </tr> <tr> <td>ANVERS . . . . .</td> <td align="right">175,636</td> </tr> <tr> <td>MALINES . . . . .</td> <td align="right">43,354</td> </tr> <tr> <td>BORGERHOUT . . . . .</td> <td align="right">21,076</td> </tr> <tr> <td>LIERRE . . . . .</td> <td align="right">17,182</td> </tr> <tr> <td>TURNHOUT . . . . .</td> <td align="right">16,874</td> </tr> <tr> <td>BOOM . . . . .</td> <td align="right">13,036</td> </tr> <tr> <td>GHEEL . . . . .</td> <td align="right">10,559</td> </tr> <tr> <td>Et 145 communes ayant en moyenne. . . . .</td> <td align="right">2,017</td> </tr> </table>		Habitants.	ANVERS . . . . .	175,636	MALINES . . . . .	43,354	BORGERHOUT . . . . .	21,076	LIERRE . . . . .	17,182	TURNHOUT . . . . .	16,874	BOOM . . . . .	13,036	GHEEL . . . . .	10,559	Et 145 communes ayant en moyenne. . . . .	2,017
	Habitants.																		
ANVERS . . . . .	175,636																		
MALINES . . . . .	43,354																		
BORGERHOUT . . . . .	21,076																		
LIERRE . . . . .	17,182																		
TURNHOUT . . . . .	16,874																		
BOOM . . . . .	13,036																		
GHEEL . . . . .	10,559																		
Et 145 communes ayant en moyenne. . . . .	2,017																		

### Limbourg.

<p>Superficie . . . 241,500 hect. Population . . . 212,300 âmes Habitants par 100 hectares : 87</p> <p>Au N. jusqu'au Démer, dunes sablonneuses et caillouteuses désolées, mouvementées, s'élevant jusque 100 m. d'altitude ; au S., campagnes limoneuses d'une grande fertilité, atteignant près de 140 m. d'altitude.</p>	<table border="0"> <tr> <td>HASSELT . . . . .</td> <td align="right">12,470</td> </tr> <tr> <td>SAINT-TROND . . . . .</td> <td align="right">11,681</td> </tr> <tr> <td>Et 204 communes ayant en moyenne . . . . .</td> <td align="right">922</td> </tr> </table>	HASSELT . . . . .	12,470	SAINT-TROND . . . . .	11,681	Et 204 communes ayant en moyenne . . . . .	922
HASSELT . . . . .	12,470						
SAINT-TROND . . . . .	11,681						
Et 204 communes ayant en moyenne . . . . .	922						

### Brabant.

<p>Superficie. . . 329,000 hect. Population . . 1,002,560 âmes Habitants par 100 hectares : 304</p> <p>Au N., jusqu'à la ligne d'Alost, Vilvorde et Diest, sables légers et fertiles qui passent de 5 à 50 m. d'altitude ; au S., riches campagnes limoneuses, s'élevant par larges ondulations jusque 175 m. d'altitude, plus perméables entre la Senne et la Gette, plus retentives entre la Senne et la Dendre ; affleurements de roches de porphyre, de grès, de schiste et de calcaire aux parties supérieures des rivières.</p>	<table border="0"> <tr> <td rowspan="10" style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-size: small;">Agglomération bruxelloise.</td> <td>BRUXELLES . . . . .</td> <td align="right">165,350</td> </tr> <tr> <td>SCHAERBEEK . . . . .</td> <td align="right">43,172</td> </tr> <tr> <td>S<sup>t</sup>-JOSSE-TEN-NOODE</td> <td align="right">28,584</td> </tr> <tr> <td>ETTERBEEK . . . . .</td> <td align="right">12,540</td> </tr> <tr> <td>IXELLES . . . . .</td> <td align="right">37,823</td> </tr> <tr> <td>SAINT-GILLES . . . . .</td> <td align="right">34,901</td> </tr> <tr> <td>ANDERLECHT . . . . .</td> <td align="right">24,096</td> </tr> <tr> <td>MOLENBEEK-S<sup>t</sup>-JEAN</td> <td align="right">42,315</td> </tr> <tr> <td>LAEKEN . . . . .</td> <td align="right">18,710</td> </tr> <tr> <td></td> <td align="right"><hr/>407,491</td> </tr> <tr> <td>LOUVAIN . . . . .</td> <td align="right">36,367</td> </tr> <tr> <td>TIRLEMONT . . . . .</td> <td align="right">14,074</td> </tr> <tr> <td>UCCLE . . . . .</td> <td align="right">11,013</td> </tr> <tr> <td>NIVELLES . . . . .</td> <td align="right">10,238</td> </tr> <tr> <td>Et 329 communes ayant en moyenne. . . . .</td> <td align="right">1,590</td> </tr> </table>	Agglomération bruxelloise.	BRUXELLES . . . . .	165,350	SCHAERBEEK . . . . .	43,172	S <sup>t</sup> -JOSSE-TEN-NOODE	28,584	ETTERBEEK . . . . .	12,540	IXELLES . . . . .	37,823	SAINT-GILLES . . . . .	34,901	ANDERLECHT . . . . .	24,096	MOLENBEEK-S <sup>t</sup> -JEAN	42,315	LAEKEN . . . . .	18,710		<hr/> 407,491	LOUVAIN . . . . .	36,367	TIRLEMONT . . . . .	14,074	UCCLE . . . . .	11,013	NIVELLES . . . . .	10,238	Et 329 communes ayant en moyenne. . . . .	1,590
Agglomération bruxelloise.	BRUXELLES . . . . .		165,350																													
	SCHAERBEEK . . . . .		43,172																													
	S <sup>t</sup> -JOSSE-TEN-NOODE		28,584																													
	ETTERBEEK . . . . .		12,540																													
	IXELLES . . . . .		37,823																													
	SAINT-GILLES . . . . .		34,901																													
	ANDERLECHT . . . . .		24,096																													
	MOLENBEEK-S <sup>t</sup> -JEAN		42,315																													
	LAEKEN . . . . .		18,710																													
		<hr/> 407,491																														
LOUVAIN . . . . .	36,367																															
TIRLEMONT . . . . .	14,074																															
UCCLE . . . . .	11,013																															
NIVELLES . . . . .	10,238																															
Et 329 communes ayant en moyenne. . . . .	1,590																															



SUPERFICIES, POPULATIONS, HABITANTS PAR 100 HECTARES, ÉTAT DU SOL.	COMMUNES ET LEUR POPULATION (1880).
--	---

**Hainaut.**

Superficie . . . 372,500 hect.  
Population . . . 986,900 âmes  
Habitants par 100 hectares : 264

Au N.-O. jusque Enghien, Ath, Péruwelz, campagnes argileuses et prospères qui ondulent de la cote 45 à 420; pointe de calcaire à Tournai; à l'E. jusqu'à la Sambre, terrains limoneux s'élevant jusqu'à 220 m.; affleurements de crétacé dans le bassin de la Haine, gisement de houiller sous le même bassin et sous le Piéton et la Sambre, de calcaire sous la Dendre en amont de Ath, de calcaire, de grès, de schiste sous la Senne; au S., jusqu'un peu en amont de Chimai, roches du Condroz atteignant 500 m.; à la pointe méridionale, roches de l'Ardenne, s'élevant à 340 m. d'altitude.

	Habitants.
TOURNAI . . . . .	32,817
MONS . . . . .	24,158
JUMET . . . . .	20,997
GILLY . . . . .	17,783
CHARLEROI . . . . .	17,442
MONTIGNY-S/SAMBRE . . . . .	13,446
MARCHIENNE-AU-PONT . . . . .	12,792
WASMES . . . . .	12,300
QUAREGNON . . . . .	12,261
LA LOUVIÈRE . . . . .	12,242
COURCELLES . . . . .	11,335
JEMAPPES . . . . .	10,711
CHATELET . . . . .	10,568
DOUR . . . . .	10,172
Et 422 communes ayant en moyenne . . . . .	1,819

**Namur.**

Superficie . . . 367,000 hect.  
Population . . . 324,440 âmes  
Habitants par 100 hectares : 88

Au N. de la Meuse, belles campagnes limoneuses, allant jusque 215 m. d'altitude, et plus grasses à l'E. qu'à l'O.; roches houillère et condrusienne dans la vallée; au S., roches du Condroz qui montent à la cote 350 m.; puis vers la frontière, roches de l'Ardenne, dont les sommets atteignent 500 m.

NAMUR . . . . .	25,766
Et 351 communes ayant en moyenne . . . . .	850

**Liège.**

Superficie . . . 290,500 hect.  
Population . . . 672,260 âmes  
Habitants par 100 hectares : 224

Au N. de la Meuse, brillantes campagnes limoneuses et grasses, avec traînées de crétacé le long de la Mœchaigne et du Geer, altitude maximum 245 m.; dans la vallée du fleuve, comme précédemment; à l'E., les gras pâturages du pays de Herve, sommités à 550 m.; au S., roches du Condroz, dont les crêtes ne vont pas au d-dessus de 545 m.; et dans la partie méridionale, roches de l'Ardenne, les plus relevées du pays, où le point culminant arrive à 675 m. (Baraque Michel).

LIÈGE . . . . .	126,233
VERVIERS . . . . .	41,692
SERAING . . . . .	28,385
HUY . . . . .	12,594
DISON . . . . .	11,961
HERSTAL . . . . .	11,381
Et 333 communes ayant en moyenne . . . . .	1,321

SUPERFICIES, POPULATIONS, HABITANTS PAR 100 HECTARES, ÉTAT DU SOL.	COMMUNES ET LEUR POPULATION (1880).
--	---

### Luxembourg.

Superficie . . . 442,000 hect.  
Population . . . 210,200 âmes  
Habitants par 100 hectares : 47

211 communes ayant en moyenne  
996 habitants.

En général, roches de l'Ardenne, crêtes oscillant de 400 à 620 m. d'altitude; au S., Bas-Luxembourg, sol varié, tantôt terreux, tantôt pierreux; crêtes montant jusqu'à la cote 485 m.

Ainsi les *deux Flandres* et le *Brabant*, qui sont avant tout des provinces agricoles, ont respectivement 252, 274 et 504 habitants par 100 hectares.

*Anvers* atteindrait et peut-être dépasserait ces chiffres, si partout elle était cultivée comme au S. et à l'O.; mais ses grandes étendues de sables arides font tomber à 208 la densité moyenne de sa population.

Le *Limbourg* marque plus encore la fâcheuse influence de ses dunes délaissées, puisque sa population tombe à 87 habitants par 100 hectares.

Le *Hainaut* et *Liège*, provinces terreuses au N., rocheuses au S., largement adonnées à l'agriculture, mouvementées par l'industrie florissante des charbonnages, des mines et des carrières, sont occupées à raison de 264 et de 224 habitants pour la même unité superficielle.

*Namur*, qui possède au N. beaucoup moins de portions terreuses et au S. plus de roches, dont la vallée houillère est moins active, mais qui a des carrières et des mines nombreuses et riches, n'offre qu'une densité relative de 88 habitants.

Et le *Luxembourg*, tout entier formé de roches, malgré sa partie méridionale si bien exposée, malgré ses carrières



et ses mines qui prennent de plus en plus d'importance, fait descendre sa population au chiffre le plus bas, 47 habitants par 100 hectares.

Il est visible que les bonnes terres, les bons chemins, le travail des champs, industrie qui se répand le mieux en tous points, forment l'ensemble de conditions le plus favorable à l'accroissement de la population.

Enfin, la Belgique, qui, pour une superficie totale de 2,950,000 hectares, comprend 5,586,000 âmes, fournit une densité moyenne de 189 habitants par 100 hectares, taux exceptionnel en Europe.

## II

### LES TERRAINS.

#### LEUR NATURE.

**Composition; cohésion, compacité, perméabilité relatives; action de l'air et de l'eau.** — En parcourant le pays, nous avons rencontré des terres et des roches, d'espèces diverses, peu nombreuses, et qu'il importe à présent d'examiner plus intimement.

A considérer l'énormité de leurs masses, on n'y trouve guère que de la silice, de l'alumine et du calcaire, plus rarement de la magnésie, exceptionnellement quelques métaux et du charbon.

Ces matières ne se rencontrent presque jamais à l'état de pureté absolue : le sable pur serait de la silice, l'argile pure de la silice combinée à l'alumine, comme le kaolin ; mais nous trouvons d'ordinaire et foulons aux pieds : des sables argileux ou calcareux, des argiles sableuses, des argiles calcareuses ou marnes.

Sous cette forme désagrégée, on les dit *meubles*, et elles s'enlèvent à la bêche.

Ces mêmes matières élémentaires composent aussi les ter-



rains *pierreux*, les roches tendres, poreuses, dures et compactes :

La silice est l'élément dominant du grès, du quartz, du quartzite ;

La silice et l'alumine, suivant leurs proportions, donnent naissance aux schistes, aux quartzo-schisteux, aux psammites ;

La matière calcaire est la base des craies, des marbres, de nos petits granits ;

Quand la magnésie s'unit à l'élément calcaire, on a la dolomie ;

La silice combinée au calcaire fournit le silico-calcaire, le grès calcaireux ;

Le calcaire s'unissant à l'alumine, donne le calschiste, etc.

Aussi avons-nous vu, partout à la surface, les roches les plus dures se désagréger plus ou moins sous l'action de l'air, du soleil, de la pluie, de la gelée, du travail de l'homme, et redevenir terres sableuses, argileuses et marneuses.

On peut considérer que les terrains pierreux commencent à ces masses sableuses, blanchâtres, bourrées de pierres, comme on en rencontre dans les tranchées du voisinage de Bruxelles et que l'on abat à la pioche, pour finir aux grès porphyriques de Quenast et aux quartzites de l'Ardenne, qui, pour être détachés de la roche, exigent les moyens les plus énergiques, les barres à mine et la poudre.

Dans les travaux, nous voyons les terrains meubles se conduire très différemment. Le sable fin est coulant à sec, et dans les tranchées il exige des coffrages solides et jointifs ; au contact de l'eau, il fuit avec elle, et mélangé d'un peu d'argile ou de marne, il est plus perfide encore. Plus le sable est gros, plus il résiste ; passé à l'état de gravier, il se soutient presque verticalement sans appui.

L'argile compacte se maintient fermement, à ce point qu'on y a pu creuser de longs conduits souterrains, sans étais, avant de les revêtir de maçonnerie. Mais, si à cette argile se mêle le sable, la solidité de la masse s'en altère, d'autant plus que la proportion de sable augmente.

L'argile grasse et compacte est formée d'éléments si fins, si ténus, se joignant si intimement, que l'eau ne trouve pas à s'y engager, si ce n'est par capillarité : c'est le terrain *imperméable* par excellence.

Les terres formées d'éléments calcaireux ou d'un mélange de calcaire et d'argile, offrent la même propriété.

Et il ne leur faut pas pour cela une bien grande épaisseur. Dans le voisinage de Jumet et de Fleurus, il existe, à quelques dizaines de mètres de profondeur, une couche étendue d'argile plastique de 1 à 2 mètres d'épaisseur seulement ; sur cette argile reposent des sables à pierres remplis d'eau sur 5 à 10 mètres de hauteur, et en dessous gisent les terrains houillers rocheux, sillonnés de mines. Les travaux souterrains occasionnent fréquemment des dislocations qui s'accusent jusqu'à la surface par des affaissements crevasant les habitations. La couche d'argile, mieux que ne le ferait une couche de caoutchouc, ploie, mais ne rompt point ; elle suit les mouvements provoqués, épouse les nouvelles ondulations de la roche qui la porte, et retient l'eau comme par le passé.

L'imperméabilité de ces terrains se maintient, même quand ils sont sensiblement mélangés de sable, ce qu'on reconnaît immédiatement à l'œil et au toucher. C'est qu'alors l'élément argileux ou calcaireux fait office de ciment, reliant les grains de sable ; mais la masse n'a plus dans ce cas cette souplesse de l'argile plastique, et placée dans les conditions qui viennent d'être citées, elle n'offrirait plus peut-être les mêmes garanties.

Si la proportion de sable augmente dans l'argile ou dans la marne, la couche acquiert de la *perméabilité*, très peu quand le sable est fin, d'autant plus qu'il est plus gros, plus abondant. L'eau passe alors au travers de ce terrain, mais avec une lenteur telle, que non seulement elle n'entraîne pas les particules extrêmement légères de l'argile ou de la marne, mais qu'elle dépose, décante, qu'elle abandonne en route, les impuretés qu'elle pouvait originairement contenir.

L'eau ainsi obtenue est limpide, même quand la couche



traversée n'a que quelques décimètres d'épaisseur ; mais si la proportion de sable augmente fortement, s'il devient rude, rugueux, strident, les interstices qu'il offre permettent à l'eau de le traverser avec trop de vitesse : au lieu de déposer, elle entraîne, au lieu de se clarifier, elle se trouble, et ce défaut ne se corrige qu'à mesure que la masse filtrante acquiert plus d'épaisseur et oppose plus de résistance.

Ces couches sableuses, quand elles contiennent des pierres éparses de fortes dimensions, ne perdent rien de leur perméabilité, mais leur percement en tranchée, et surtout dans les puits et les galeries, en devient moins régulier, plus embarrassant, parfois très dangereux quand les terrains sont humides, la chute d'une pierre exposant toujours à des éboulements notables.

Quand, au contraire, les pierres sont nombreuses et assez régulièrement disséminées, elles raffermissent les sables, qui se traitent dès lors avec autant de facilité que de sûreté.

L'élément argileux ou calcaireux, incorporé aux sables, accroît la solidité du terrain et lui enlève de sa perméabilité, mais les fendillements innombrables, qui presque toujours le traversent dans ce cas, appellent l'eau filtrée par les parties terreuses voisines, et augmentent ainsi sa faculté drainante.

Si l'argile ou la marne remplace complètement le sable entre les pierres, le terrain devient compact, plus résistant encore, les fendillements subsistent, la masse ne filtre plus, elle tamise l'eau plus ou moins grossièrement.

Ces divers terrains à pierres, fréquemment rencontrés dans les zones basses et ondulées, s'excavent parfaitement à la pioche, parce que les parties terreuses offrent des prises faciles à l'outil et que la pierre déchaussée est aisément enlevée.

Les roches tendres, comme les craies des environs de Mons, de Tongres, de Herve, se travaillent mieux, et plus commodément encore, à cause de leur homogénéité plus grande ; elles peuvent se piocher, se percer, se découper, et l'on y attache fructueusement la machine à outil quand l'importance de l'extraction justifie ce moyen ; elles durcissent

au contact de l'air, et leur porosité, ainsi que les fissures innombrables qui les sillonnent, en font d'excellents filtres.

Les roches des zones condrusiennes et ardennaises sont en général dures et compactes ; elles ne cèdent qu'exceptionnellement à la pioche ; il faut les disloquer d'abord par l'explosion et déterminer des fissures, dans lesquelles on engage de force des ciseaux, des coins, des barres à mine, qui enfin séparent des blocs plus ou moins volumineux, suivant les besoins et selon la nature de la roche.

Ces terrains n'ont par eux-mêmes aucune perméabilité, mais tous se désagrègent et se fissurent aux affleurements, et dans cet état peuvent recéler de l'eau et la filtrer.

Le calcaire est presque toujours très dur et singulièrement traversé de crevasses qui, remplies ou non de terres sableuses, argileuses ou marneuses, plongent à des profondeurs parfois considérables et absorbent les eaux de la surface pour les diriger souvent par des voies indéterminées. Il se présente, à des intervalles rapprochés, sous les aspects les plus divers : en massifs sans solutions appréciables, en bancs d'épaisseurs et d'inclinaisons variables, en blocs de toutes dimensions dont les vides sont comblés par des matières terreuses venues de la surface, etc.

Les grès dans notre pays ne sont pas à beaucoup près sujets aux mêmes bizarreries, et d'ordinaire on les trouve plus fissurés dans les zones condrusiennes qu'en Ardenne, où ils prennent fréquemment le nom de quartzites.

Le schiste est de tous les terrains rocheux celui qui se transforme le plus aisément à la surface ; on le voit sous la seule action de l'air se déliter, s'effeuiller en peu de temps, et sous l'influence de l'eau, s'amollir et se réduire en pâte argileuse et compacte. Sa dureté est très variable : parfois la pioche suffit à son extraction ; d'autres fois son traitement nécessite la mine, et quelque effort qu'il ait fallu prodiguer pour le rompre, souvent, s'il reste à nu, sa cohésion s'altère, alors qu'elle s'accroît dans les roches calcaires et siliceuses.

Les roches composées, comme les silico-calcaires, les quartzo-schisteux, les calschistes, participent des propriétés



des roches simples entre lesquelles leurs éléments les classent; c'est ainsi qu'on voit les fissures accompagner davantage la matière calcaire, et l'altération se répandre mieux où se montre l'alumine.

L'eau attaque peu la silice et l'alumine; mais, toujours imprégnée d'acide carbonique, elle dissout la matière calcaire. Si elle passe dans des roches tendres et crayeuses, elle aura donc pour effet d'y élargir ses voies, qui pourront se refermer dans la suite, à cause du peu de cohésion relative de ce terrain; mais dans les roches calcaires fortement résistantes du Condroz, tout élargissement réalisé se maintient, et les siècles aidant, de simples fissures peuvent acquérir des proportions notables.

Quand, au contraire, l'eau s'engage dans des fentes de calschiste, de quartzo-schisteux et de schiste, elle en attendrit les parois, qui s'émiettent, et elle entraîne des parcelles terreuses qui finalement se déposent et bouchent progressivement les canaux de bas en haut; de telle sorte que ces terrains, tout en offrant quelque perméabilité dans leurs parties supérieures, doivent perdre cette propriété à certaines profondeurs, variables suivant les circonstances: la nature des roches, les sections et les sinuosités des fissures.

**Proportion des pores et des interstices; capillarité. —**

Il faut se garder de confondre la perméabilité des terrains ou, d'une manière générale, leur faculté de se laisser traverser par les eaux, avec l'importance des interstices qu'ils contiennent.

Les plus larges fissures de la roche ne représentent que des volumes relatifs infimes: un conduit d'un décimètre carré, par exemple, perçant d'outre en outre un bloc de pierre compacte d'un mètre cube de capacité, ne réalise que 1 p. c. de ce volume, mais il est capable d'absorber, à mesure de leur venue, les pluies les plus intenses.

Plus les terrains se divisent, plus augmente la valeur relative de leurs interstices.

Ainsi les graviers bien tassés, dont les éléments ont la

gros seur d'une noisette, offrent des vides de 20 à 50 p. c. ; le gros sable de 50 à 55 p. c. et au delà ; le sable rugueux moyen de 55 à 40 p. c. ; le sable argileux, 45, 50, 55 p. c., selon la proportion croissante de l'argile ; et les terres formées des particules les plus fines, comme certaines smectiques très compactes, les terres à poterie, le kaolin, les terres crayeuses et marneuses, qui se pétrissent comme le savon vert et forment des pâtes bien liantes avec l'eau, ont des interstices ou plutôt des pores dont l'ensemble peut atteindre 60 et 65 p. c. de la masse totale.

C'est que, du moment où ces pores se réduisent, leur nombre croît dans un rapport plus grand, et leur somme augmente.

L'eau qui tamise dans un terrain est soumise à deux influences actives : la gravité et l'attraction par les grains solides. Si les interstices ont de l'ampleur, il y a beaucoup d'eau pour peu de surface attractive, la gravité l'emporte et le liquide descend ; si le contraire a lieu, si les vides sont à l'état de pores, l'attraction moléculaire l'emporte, elle retient l'eau, ou même la fait remonter, et l'on obtient ce phénomène de la capillarité, très saillant dans l'éponge qui aspire, en quelque sorte, l'eau qu'elle touche.

L'eau pure s'élève de 5 centimètres dans un tube de verre de 1 millimètre de diamètre, et l'ascension étant à peu près en raison inverse des diamètres, elle atteindrait une trentaine de centimètres dans un tube de  $1/10$  de millimètre.

Or, les terrains et les végétaux surtout réalisent des réseaux de tubes bien plus étroits.

On sait encore que toute matière grasse réduit, annule ou renverse l'action capillaire ; que l'ammoniaque dissoute dans l'eau augmente l'ascension et que la chaleur la diminue.

L'eau ayant rempli d'une façon complète un terrain quelconque, jusqu'à un certain niveau, s'élève plus ou moins au-dessus de celui-ci, en vertu de la capillarité, et procure cette moiteur bienfaisante qui satisfait le cultivateur.

Dans ces conditions, la hauteur d'eau capillaire est presque nulle dans les graviers ; elle est de 50 centimètres et plus



dans les sables rugueux moyens ; les draineurs l'estiment à 60 centimètres environ pour les terres sablo-argileuses ; des auteurs lui assignent 1<sup>m</sup>,50 et au delà dans les argiles et les marnes compactes, et plus encore dans les terres grasses et tourbeuses, à cause de la ténuité des tissus végétaux tassés dans ces couches.

En fait, c'est-à-dire en prenant les terrains tels que la nature les produit, nous voyons que la perméabilité y est en raison inverse des volumes d'interstices qu'ils présentent, ce qui, à première vue, semble paradoxal ; que les terres qui comprennent le maximum de vides, considérés en volume, sont précisément les plus imperméables ; et que l'humidité, qu'elles retiennent par capillarité, achève leur parfaite étanchéité. Ce n'est pas le volume des interstices, mais leur section, qui permet à l'eau un écoulement plus ou moins rapide ; plus les conduits qui sillonnent un terrain sont étroits et développés, plus ils opposent de surface de frottement et de résistance au mouvement des liquides ; et dès lors il devient manifeste que les quantités d'eau qui traversent une couche terreuse ou rocheuse d'épaisseur donnée, croissent plus rapidement que les sections de passage qui leur sont offertes.

---

#### **SUPERPOSITION DES TERRAINS.**

Les grandes tranchées des travaux nous offrent partout des coupes de terrains, de composition et de couleurs distinctes, couchés les uns au-dessus des autres et nullement mélangés d'une manière quelconque ; les innombrables puits et sondages percés à toutes profondeurs marquent le même ordre.

On expose : que les matières composant nos assises terrestres, enlevées à l'écorce primitive du globe et successivement répandues par les eaux, se sont déposées à l'état de boues ; que les eaux se sont retirées ; qu'ainsi les masses

boueuses se sont tassées et raffermisses, se fendillant par le retrait; que des effets volcaniques, survenus dans la suite, ont produit de formidables expansions souterraines, qui, soulevant ces couches diversement rassises ou solidifiées, les ont inclinées, plissées, parfois renversées, leur infligeant çà et là des déchirements prodigieux; qu'à l'apaisement de ces cataclysmes, les massifs tourmentés ont dû subir de nouveaux tassements d'où sont résultées de nouvelles dislocations.

Mais constatons les faits.

#### COUCHES ROCHEUSES (1).

**Éruptions porphyriques.** — Le terrain qui descend le plus profondément, qui est plus bas que tous les autres, puisqu'il sort directement des entrailles de la terre, c'est assurément celui marqué par ces éruptions porphyriques qui ont percé le sol au S.-O. de Namur, au cours supérieur de la Dendre, de la Mareq, de la Senne, de l'Orneau, au cours inférieur de la Mehaigne, et à l'E., à Ilözémont, entre la Verne et la Meuse.

Ce sont des roches d'une grande dureté, faites en plus grande partie de silice, avec laquelle se combinent l'alumine, la potasse et la chaux. Bien que ne représentant qu'une très faible masse relative, leur importance est considérable par l'excellence des matériaux qu'on en retire pour les pavages, les macadams, les empierrements et le ballast.

---

(1) Pour plus de simplicité, nous avons évité d'employer toutes les qualifications nombreuses de terrains, usitées dans les traités complets de géologie. C'est ainsi que par « roches de l'Ardenne, roches ardennaises, » nous entendons l'ensemble des terrains quartzeux, schisteux, quartzo-schisteux, qui affleurent en Ardenne ou gisent en dessous; de même que par « roches du Condroz, roches condrusiennes, » nous désignons les terrains de calcaire et autres que l'on trouve dans la région condrusienne.

Du moment où l'on connaît les conditions chimiques et physiques d'un terrain et sa position par rapport aux autres, on possède tous les éléments nécessaires au point de vue des eaux.



**Roches de l'Ardenne.** — Tous les autres terrains sont en couches sédimentaires ou déposées par les eaux, et les premiers à citer sont les roches de la région ardennaise. Leurs éléments sont essentiellement la silice et l'alumine, qui prennent la forme de grès, de quartzites, de schistes, de quartz-schisteux.

Au S., ces roches descendent rapidement sous les terrains plus récents du Bas-Luxembourg.

Au N., elles passent sous les zones condrusiennes et la ligne Sambre-et-Meuse, en formant une gigantesque vallée de plusieurs kilomètres de profondeur; elles reviennent néanmoins au jour, d'une part, le long de la rive droite, de Châtelet à l'aval de Huy, en y affectant l'aspect d'un ruban développé sur 70 kilomètres; d'autre part, dans le bassin de la Mehaigne, aux cours supérieurs de l'Orneau, de la Grande Geete; de la Dyle, de la Senne et des affluents sud de la Haine.

On remarquera que toutes les éruptions de porphyre existent dans ces relèvements extraordinaires.

Au delà de Limal sur la Dyle, et de Hal sur la Senne, les roches de l'Ardenne n'ont plus de témoins superficiels, mais les sondages les découvrent à 100 mètres environ sous Louvain et Bruxelles, à 150 mètres sous Alost, et à 500 mètres sous Ostende.

Nul doute qu'elles ne règnent partout sous le pays et n'en forment pour ainsi dire le fondement, supportant tous les autres terrains; elles ont, à partir de la crête ardennaise vers le N., une pente générale très rapide, et l'on estime que sous Anvers elles plongent à 600 mètres de profondeur.

Pour caractériser pratiquement ces roches, signalons-en l'exploitation.

Depuis longtemps on y a pratiqué des carrières et des mines, qui se multiplient à mesure que s'ouvrent de nouvelles voies de transport. Elles se rencontrent surtout à droite et à gauche d'une ligne courbe, partant de Bouillon, et se dirigeant entre Saint-Hubert et Bastogne, pour traverser Houffalize et aboutir à Viel-Salm.

Les plus nombreuses carrières sont ouvertes dans des schistes-phyllades très durs, qui fournissent abondamment des dalles, des moellons et des pierrailles. Viennent alors les schistes-ardoisiers de la Semois, de la Vierre, de la Sure, de la Salm. En différents points, on extrait également des sables.

Les grès et les quartzites commencent à être recherchés en Ardenne; ils le sont depuis longtemps aux affleurements rocheux du bassin supérieur de la Dyle, d'où l'on tire en grandes quantités des matériaux de grosse construction et de pavage.

Les minerais se découvrent aussi dans ces terrains, mais sont peu exploités jusqu'à présent : on connaît ceux de fer dans le bassin de la Hoigne, de fer et de manganèse dans celui de la Lienne, de manganèse et de cuivre dans celui de la Salm, et de plomb aux sources supérieures de la Wiltz.

**Roches condrusiennes.** — Les terrains de la région condrusienne reposent partout sur les précédents. Leurs principaux éléments, le calcaire, la silice, l'alumine, la magnésie, diversement combinés, ont produit des espèces nombreuses de roches : des calcaires, des schistes, des quartzo-schisteux, des calschistes, des dolomies.

Elles commencent à la région ardennaise pour s'étendre superficiellement peu au delà de la Meuse, de la Sambre, de la Haine, et paraissent revêtir les flancs de l'immense vallée des roches de l'Ardenne, pour réaliser à leur tour une énorme dépression, sous ces lignes d'eau, avec relèvement à l'E. de Namur.

On sait que ces terrains existent sous le bassin du Geer qu'ils dépassent peut-être, mais leur limite septentrionale revient alors brusquement au midi, vers le cours inférieur de la Mehaigne, et se dirige de là, au S. de Gembloux, par Nivelles, Braine-le-Comte et Ath; elle continue au couchant, mais en virant au N., en même temps que la roche plonge rapidement, car elle a été atteinte sous Courtrai à 125 mètres de profondeur, et sous Menin à 156 mètres.



Les roches condrusiennes sont de beaucoup les plus riches du pays en produits minéraux; les carrières y sont partout ouvertes, plus nombreuses et plus importantes dans les grandes vallées, à la limite S. de la zone, aux plateaux supérieurs de la Senne, de la Dendre et autour de Perwez et de Tournai.

Ce sont les calcaires qui offrent le plus de ressources : les marbres sont recherchés autour de Dinant, en de multiples points de l'Entre-Sambre-et-Meuse et du cours moyen de l'Orneau; la bonne pierre de taille nous vient notamment du confluent de l'Amblève et de l'Ourthe, du bassin du Hoyoux, de la vallée de la Meuse de Flône à Namur; on connaît les fameuses carrières de petit granit bleu-clair des plateaux supérieurs de la Senne et de la Dendre, et la pierre bleu-sombre de Tournai.

Les matériaux pour fondations et pavés, des déchets pour castine, chaux, empierrements et ballast, se découvrent dans toutes les directions.

Les autres terrains de la même région sont moins exploités; néanmoins le long de la Meuse en aval de Dinant, on s'attache aux poudingues de Bouvignes et de Burnot, dont on tire des moellons, des carreaux et des meules; plus loin ce sont les psammites qui vont aux mêmes usages; en aval de Namur on s'attaque aux dolomies; les psammites se retrouvent abondamment aux vallées du Hoyoux, de l'Ourthe, de l'Amblève et de la Vesdre.

L'argile plastique réfractaire, la terre à brique, les sables de verriers, de fondeurs, s'enlèvent aux divers endroits de la zone, et surtout entre la Meuse, le Bocq et le Hoyoux.

Quant aux minerais, ils sont très abondamment prodigués dans les zones condrusiennes.

Des bords de l'Eau Noire, on tire le fer et le sulfate de baryte; de la vallée de l'Eau Blanche, les sulfures de plomb et de zinc; de la vallée du Viroin, les mêmes matières et le sulfate de baryte; aux sources supérieures de l'Hermeton, le fer et le zinc; le long de l'Yves, affluent droit de l'Eau d'Heure, le fer; de la vallée d'Acoz, le sulfure de cuivre.

Au versant droit de la Meuse, se rencontrent notamment : des sulfures de fer, de plomb, de zinc, au cours inférieur de l'Homme; du fer et du plomb dans la vallée de l'Ourthe, de Durbuy à Comblain; du fer et du plomb dans celle de la Vesdre, près de Chaudfontaine et de Verviers; du fer, du plomb et du zinc en amont, et les exploitations célèbres de plomb et de zinc du Bleyberg et de la Vieille-Montagne au N.-E. de la région.

Mais les gisements les plus extraordinaires s'accusent de l'un et de l'autre côté de la vallée Sambre-et-Meuse, de l'amont de Namur à l'aval de Huy, comme des trainées presque ininterrompues sur des dizaines de kilomètres de développement; on y extrait, en un grand nombre de points, les oxydes de fer et de zinc, les sulfures de fer et de plomb, et près de Fleurus on recueille, en outre, la barytine.

**Terrain houiller.** -- A de si précieuses ressources est venue s'en ajouter une autre plus considérable encore : la grande dépression des roches condrusiennes sous la Meuse, la Sambre et la Haine, a été comblée par le terrain houiller, et c'est pourquoi on l'appelle aussi la *vallée houillère*. Elle est fort inégale en largeur et en profondeur. Plus resserrée entre Namur et Liège, son fond, à 10 kilomètres à l'E. de Namur, a été relevé jusqu'au jour. Cette montagne transversale, dont la cime étroite, ravinée, sert à l'écoulement du Grand-Pré, partage donc la vallée houillère en deux parties distinctes : à l'O. le bassin de Mons, à l'E. le bassin de Liège, et leurs thalwegs, descendant rapidement des deux côtés, s'engagent aux confins du territoire à plus de 2,000 mètres de profondeur.

Le terrain houiller repose dans ces bassins par séries de couches successives de différentes natures, qui fréquemment se présentent dans cet ordre : schiste, houille, schiste, grès, séries qui se répètent d'autant plus souvent que la profondeur du bassin est plus grande.

Les couches de houille atteignent jusque 5<sup>m</sup>,00 d'épaisseur; le plus souvent elles varient de 50 centimètres à 4<sup>m</sup>,00, et



leur volume est estimé au 1/40 de l'ensemble du terrain houiller.

De Liège à Namur, à Charleroi, à Fontaine-l'Évêque, ce terrain affleure ou s'arrête à peu de distance du sol, recouvert par des dépôts plus récents; mais au delà, et dans l'axe du bassin, vers Mons et la frontière française, ces dépôts, s'épaississant de plus en plus, acquièrent jusque 400 mètres de puissance.

Ce n'est que vers la fin du XII<sup>e</sup> siècle que le Liégeois Hullos fit connaître les propriétés de la houille

Depuis, les travaux les plus extraordinaires ont été entrepris pour en découvrir et exploiter les couches; des puits traversant d'immenses dépôts de terrains meubles, remplis d'eau, mouvants et fluides, sont descendus à plus de 1,000 mètres de profondeur; d'innombrables galeries ont été pratiquées dans tous les sens, poursuivant les veines de combustible; et partout, à toutes les profondeurs, les percements ont rencontré, dans les diverses roches et dans le charbon même, des joints, des fendillements, des crevasses, par où les eaux s'échappaient parfois avec une telle abondance qu'elles ont annihilé les plus énergiques efforts et englouti tous les capitaux consacrés à la lutte.

Tant de volumineuses excavations souterraines ont en maints endroits rompu l'équilibre des massifs supérieurs: on a vu s'affaisser des blocs de plusieurs centaines de mètres de puissance et de plusieurs hectares de superficie, provoquant ainsi des déchirements de terrains jusqu'à la surface, la ruine de nombreuses constructions et l'assèchement de puits et de ruisseaux de localités entières.

Les matériaux pierreux de la région charbonnière ne sont plus guère recherchés. Autrefois, ces grès que leur dureté rendait applicables aux travaux de pavage, attiraient les carriers; on les utilisait même pour la bâtisse, mais leur aspect gris sale et leur peu de faculté à se bien lier au mortier les ont fait abandonner, d'autant plus qu'avec le développement de nos voies de communication, on a pu répandre davantage les beaux matériaux des zones condrusiennes.

**Terrains du Bas-Luxembourg.** — Ces terrains, à mentionner ensuite, présentent sur une faible superficie beaucoup de variété : on y rencontre, en effet, des sables, des argiles et des marnes ; des grès, des schistes et des calcaires ; des grès argileux, argilo-calcaireux, des calcaires argileux et ferrugineux, des poudingues et des schistes bitumineux.

Les vallées de la Semois et de la Vire sont très activement exploitées ; on y trouve notamment : les grès dits du Luxembourg pour pavés, les calcaires incohérents et marneux pour la chaux, le calcaire compact, dit de Longwy, comme pierre à bâtir.

**Terrain crétacé.** — Nous arrivons au terrain crayeux ou crétacé, assez peu représenté superficiellement : au plateau de Herve, dans les bassins du Geer et de la Mehaigne et davantage dans celui de la Haine.

Il est surtout constitué par des craies, des calcaires grossiers, du tuffeau, des marnes, auxquels se joignent des argiles, des sables, des graviers et des cailloux.

Mais s'il est peu représenté au sol, il l'est, au contraire, largement au sous-sol.

Sous le plateau du Geer, il repose, à l'état de craie, sur le terrain houiller au S. et sur la roche condrusienne au N.

Des puits artésiens l'ont fréquemment atteint entre Maestricht et Bruxelles.

Au N. de Wavre, il fait une pointe au travers du sol.

On sait qu'il commence au Midi de Bruxelles, à 50 mètres environ de profondeur, qu'il y repose directement sur les roches de l'Ardenne, descend avec elles vers le N. en augmentant de puissance, et que le plus souvent il accuse aux sondages des alternances de craie et de silex.

A l'O., il a été traversé par des puits artésiens :

Sous Courtrai, de 115 à 125 mètres de profondeur, donnant 10 mètres de craie, de silex et de marne, couchés sur la roche condrusienne ;

Sous Menin, de 114 à 156 mètres, offrant 42 mètres de



craies diverses, des silex, des marnes, de l'argile, le tout appuyé sur la même base ;

Sous Ostende, de 208 à 500 mètres de profondeur, fournissant une couche de 92 mètres de craies et de marnes, assise sur le terrain des Ardennes.

Le crétacé n'existe point au S. de la ligne d'eau Sambre-Meuse-et-Vesdre.

Sa limite méridionale, après avoir bordé le plateau de Herve, passe la Meuse en aval de Liège, tourne au N. de cette ville et se dirige vers le cours inférieur de la Meuse, pour en remonter la vallée ; elle va de là souterrainement au N. de Jodoigne et de Wavre, au S. de Bruxelles ; puis rebrousse chemin au Midi, entre la Senne et la Dendre, enveloppe les sources supérieures de la Haine et se continue en France.

Au N. de cette limite, et à part quelques percées de roches plus anciennes, le crétacé doit s'étaler partout, communément supporté par le terrain des Ardennes, descendant rapidement sur cette base et acquérant d'autant plus de puissance qu'il avance plus au N.

Le crétacé ne fournit en général que des matériaux de peu de valeur : ses éléments calcaires sont utilisés partout pour amender les terres ; au bassin du Geer, ses silex abondants sont recueillis comme pierrailles, son tuffeau comme pierre à bâtir et moellons ; aux plateaux supérieurs de la Petite Geete et de la Dyle on extrait un peu de craie et de silex ; au bassin de la Haine, de la craie encore pour couleur et chaux, ainsi que du phosphate pour l'agriculture ; en amont de Tournai, des minerais de fer assez riches.

#### COUCHES TERREUSES.

Toutes les couches qui suivent sont terreuses et renferment, par intervalles, des parties pierreuses presque toujours mélangées à des terres.

C'est à peine si dans les régions que nous venons de parcourir on en rencontre quelques lambeaux isolés, sans

importance d'ailleurs ; mais elles recouvrent dans toute leur étendue, et avec des solutions de continuité, les régions ondulées et basses.

**Couche landeno-ypresienne.** — Ce sont d'abord les terrains largement représentés en affleurements, d'une part à l'E., autour de Landen, d'autre part au S.-O., dans la zone yproise.

Ils commencent fréquemment, à la base, par des lits perméables de cailloux et de grès, que surmontent des argiles puissantes souvent marneuses à l'E., qui supérieurement passent à des sables, et dont l'ensemble est imperméable.

Cette couche landeno-ypresienne présente approximativement : 55 mètres d'épaisseur sous Léau, de 60 à 90 mètres sous les parties basses de Louvain et de Bruxelles, 95 mètres sous Menin, 145 mètres sous Courtrai, 150 mètres sous Gand, 180 mètres sous Ostende, autant sous Malines, beaucoup plus sous Anvers.

En tous ces points, elle repose sur le crétacé.

Sa limite méridionale passe à peu de distance de la Meuse au N. de Liège et de Huy, par la Mehaigne et près des sources supérieures de l'Orneau et du Piéton, pour s'infléchir au Midi, contourner au S. le plateau d'Anderlues et se diriger en France par le versant droit de la Haine.

Dans le voisinage de ce bord méridional, elle repose sur des roches de l'Ardenne, de la région condrusienne, du bassin houiller ou du crétacé ; mais plus au N. elle appuie constamment sur ce dernier terrain et descend rapidement avec lui en augmentant progressivement de puissance.

**Couches panisélienne, bruxellienne et laekeniennne.** — Sur ces terrains de Landen et d'Ypres sont déposées de nombreuses couches sableuses, imprégnées à divers degrés d'éléments calcaireux et argileux, et plus ou moins perméables, dans leur ensemble.

En premier lieu, ce sont les couches panisélienne, bruxellienne et laekeniennne, qui s'étendent largement entre la



Grande Geete et les polders d'Ostende. Leur limite méridionale, qui borde le versant gauche de la Sambre jusqu'en face de Thuin, descend par la rive droite de la Senne jusqu'à Bruxelles, puis tourne brusquement à l'O., en passant aux environs de Ninove, Grammont, Renaix, Audenarde, Deynze, Thielt et Thourout, et à partir de cette ligne, ces couches descendent dans la direction du N.

Le terrain panisélien commence fréquemment par des sables très argileux, bourrés de pierres, qui deviennent plus perméables dans leurs parties supérieures.

Les sables bruxelliens, d'ordinaire calcareux et remplis de pierres siliceuses ou silico-calcaires, d'autant plus résistants qu'ils sont situés plus au S., présentent toujours une masse perméable.

Le laekenien, plus siliceux, plus perméable encore, est beaucoup plus rarement embarrassé de pierres.

**Couches tongrienne et rupélienne inférieure.** — De nouvelles couches sableuses, mais fréquemment argileuses et marneuses, le tongrien et le rupélien inférieur, commencent au N. d'une ligne qui passe à peu de distance de la Meuse devant Maestricht, Liège et Huy, descend de là vers Jodoigne et Louvain, puis en aval de Vilvorde, d'Alost, de Gand et de Bruges. Ces couches, bien que perméables dans leur ensemble, le sont moins que les précédentes, et surtout dans la zone circonscrite par la Geete, le Démer supérieur et la portion correspondante de la Meuse.

**Couche rupélienne supérieure.** — Une autre couche d'argile, le rupélien supérieur, qui affleure le long du Rupel, recouvre cet ensemble perméable à partir d'une ligne qui suit à peu près la direction de Maestricht à Rumpst, prolongée à l'O. Elle est légèrement calcareuse, rarement sableuse, contient des pierres plates de calcaire argileux, et présente une complète imperméabilité. Sous la Nèthe Inférieure elle mesure de 30 à 40 mètres de puissance, sous Anvers de 50 à 60 mètres, et de même que les précédentes couches, elle descend vers le N.

**Couches sableuses du Bolderberg, de Diest et de l'Escaut.** — L'argile du Rupel sert de base à de nouveaux sables très perméables : le boldérien, le diestien et le scaldisien.

Le boldérien, sable souvent caillouteux, graveleux et coquiller, s'étend sans doute sous tout le Hageland, la presque totalité de la province d'Anvers, et sous le Limbourg au N. de Hasselt et de Maestricht.

Le diestien, caillouteux à la base, ferrugineux, contenant des plaques de grès, et portant encore des cailloux au-dessus, couvre le Hageland et la moitié méridionale de la province d'Anvers.

Le scaldisien, graveleux, très coquiller et parfois légèrement argileux, forme le sol de l'agglomération anversoise et des environs, à l'aval.

Ces terrains acquièrent rapidement de fortes épaisseurs à mesure qu'ils descendent au N.

**Couches superficielles.** — La surface supérieure des nombreuses couches terreuses ainsi disposées se montre souvent au jour; mais d'une manière générale; elle est recouverte d'un léger manteau de terre, formant le *sol*, et qui atteint rarement plus de 5 à 6 mètres d'épaisseur.

Dans toute la Basse-Belgique, à l'exception du S. de la Flandre Occidentale, il est formé de *sable campinien*, léger, mobile, très perméable, et offrant par intervalles des lits argileux.

Dans la Belgique ondulée, c'est le *limon hesbayan*, sable argileux brunâtre, beaucoup moins perméable que le précédent; il commence d'ordinaire par des cailloux roulés, plus abondants au S. qu'au N., et ne figure, au versant droit de la ligne Sambre-et-Meuse, que sous l'aspect d'un long mais étroit ruban.

**Alluvions et dunes.** — Restent les alluvions maritimes et pluviales, d'une part, et les dunes, d'autre part.

Les terres des polders sont des argiles plus ou moins com-



factes, calcaireuses, sableuses, et d'ordinaire peu perméables, qui reposent sur des tourbes de végétaux maritimes à la base et terrestres vers le haut. Ce terrain incline vers la mer et descend sous les eaux en augmentant de puissance; au rivage actuel, il paraît atteindre 25 à 50 mètres, et les tourbes qu'il recèle ont fréquemment de 4 à 6 mètres d'épaisseur.

Les alluvions des rivières tapissent le fond de nos vallées et sont formées des éléments minéraux superficiels des bassins correspondants; elles contiennent des lits de graviers et de cailloux roulés, surtout à la Meuse et à la Sambre, et des couches de tourbe principalement aux régions terreuses.

L'importance, en largeur et en épaisseur, des alluvions augmente à mesure que les vallées s'élargissent, que le sol est plus facilement attaqué, que les cours d'eau deviennent plus considérables, plus lents et plus sujets à débordement.

Ces dépôts atteignent de 0 à 10 mètres sous nos rivières de montagnes, de 0 à 15 mètres et plus, sous les cours d'eau de pays terreux; ils constituent le sol des parties basses de la plupart de nos villes, et sont perméables à des degrés divers.

Quant aux dunes, composées de sables moyens rendus légèrement calcaireux par leurs coquillages, elles sont arides à cause de leur mobilité et de leur excès de perméabilité.

*Les matériaux de la Belgique terreuse*, moins riches que ceux des zones condrusiennes, n'en restent pas moins nombreux et variés.

Ce sont nécessairement les produits meubles qui dominent en tous points: les sables sont recueillis pour les constructeurs et les industriels; les argiles d'Ypres, de Landen, de Tongres, du Rupel, les lits argileux de la Campine, le limon sablo-argileux, largement répandu, sont mis à profit pour la confection de briques, de carreaux, de tuiles, de tuyaux de drainage.

On trouve dans cette partie du pays d'excellentes pierres à bâtir, notamment les grès calcaireux, entre la Senne et les

Geetes, qui ont servi à la construction des plus beaux monuments anciens du Brabant, et les grès ferrugineux, beaucoup moins estimés, que l'on exploite entre l'Escaut et la Dendre, en amont de Renaix.

Les grès les plus durs servent parfois aux pavages, aux dallages, aux empièvements, mais leur cohérence insuffisante les empêche de franchir un cercle restreint.

Ces mêmes grès calcaireux en déchets, et surtout quand ils deviennent argileux, fournissent une chaux moyennement hydraulique convenable, et les grès calcaro-argileux des bords du Rupel et de l'Escaut maritime sont utilisés pour la fabrication du ciment.

La terre calcaireuse qui, en général, enveloppe les lits de pierre, est répandue sur les champs pour servir d'amendement; les zones caillouteuses de la Campine sont mises à profit pour les empièvements, le ballast et les filtres; les minerais de fer sont exploités aux environs de Bruxelles et dans la Campine, et la tourbe est extraite de cette dernière région, des polders et des sables avoisinants.

**Les âges relatifs des terrains.** — Les constatations successives que nous venons de faire, établissent, qu'avec les quelques pointes porphyriques qui n'émergent qu'à de rares intervalles, le plus ancien terrain, en même temps que le fondement de tous les autres, c'est la roche qui vient affleurer dans toute l'étendue de la *région ardennaise*, la plus élevée du pays.

On voit que de sa crête à l'Escaut maritime, elle plonge de 1,200 mètres environ; et que, dans l'intervalle, sous la ligne Haine-Sambre-et-Meuse, elle réalise une gigantesque dépression.

A l'époque de sa formation, elle était apparemment très basse par rapport aux niveaux de ses affleurements actuels; des effets volcaniques l'auront alors soulevée suivant deux directions principales, l'une en Ardenne, l'autre aux plateaux de la zone ondulée, où les éruptions porphyriques figurent comme des témoins de ce prodigieux événement.



Dans l'abîme ainsi provoqué et à l'époque de son creusement, auront été jetés, d'abord les *terrains des zones condru-siennes*, puis ceux du *bassin houiller*; et leurs textures parfois modifiées par le feu, leurs allures tourmentées, leurs plissements énergiques et bizarres, les injections métallifères, pierreuses et terreuses dont leurs masses sont criblées, attestent que la révolution a longuement sévi.

Les terrains venus dans la suite se sont formés, déposés et rassis dans des conditions de plus en plus paisibles et dans l'ordre ci-après :

Ceux du *Bas-Luxembourg*, reposant sur la roche ardennaise et penchés au S. ;

Le *crétacé*, supporté par les roches houillères, condru-siennes ou ardennaises, et très incliné au N. ;

Les *couches terreuses* qui, dans la Belgique ondulée et basse, recouvrent les précédents terrains et descendent comme eux vers le N.

Le groupement de ces couches a une importance capitale au point de vue des eaux; on distingue, en effet, et toujours dans l'ordre des âges :

D'abord un *ensemble imperméable*, celui des argiles de Landen et d'Ypres ;

Puis un *ensemble perméable* constitué par des sables de tous genres, caractérisés au mont Panisel, à Bruxelles, à Laeken, à Tongres, au Rupel ;

Puis une *couche imperméable*, l'argile rupélienne ;

Et un nouvel *ensemble perméable*, formé des sables du Bolderberg, de Diest et de l'Escaut.

Les coupes au travers du pays montrent ces couches meubles assises les unes sur les autres avec une grande régularité; les vallées y paraissent d'immenses tranchées, dont les deux parois accusent souvent les mêmes éléments et les mêmes teintes aux mêmes niveaux; tout annonce que ce ne sont là que des sillons pratiqués par les eaux dans des massifs originellement pleins.

Cependant des événements extraordinaires ont aussi si-

gnalé les temps de formation de ces dépôts terreux ; c'est à d'énormes cassures, partant des bases rocheuses, qu'on attribue l'existence des vallées parallèles de la région ondulée, et il est bien constaté aujourd'hui que tout l'Entre-Senne-et-Dyle, avec la roche ardennaise sous-jacente, s'est affaissé d'un bloc.

Sur les précédentes couches, dans la vallée houillère, et jusque sur les parties basses des zones condrusiennes, s'est répandu un voile terreux : au N., le *sable très perméable de la Campine* ; au S., le *limon hesbayen, beaucoup moins perméable*.

Les alluvions argilo-sableuses des polders appartiennent aux temps historiques et se formaient encore, dit-on, à l'époque romaine.

De nos jours, la mer dépose sur nos côtes des sables qu'elle découvre à marée basse, et que les vents attaquent, refoulent et accumulent en forme de *dunes*.

Enfin, les pluies et les vents amènent à tous les moments, aux *alluvions des rivières*, de nouveaux éléments plus ou moins ténus, pondéreux ou abondants, selon les circonstances.

**Le sol.** — L'état du sol, sa faculté de se laisser imprégner par les pluies, d'en absorber des quantités plus ou moins grandes pour les abandonner ensuite, soit à l'évaporation, soit aux couches souterraines, est une conséquence non seulement de la matière superficielle, mais des terrains sous-jacents et de leur proximité, car on sait à quel point les drains des champs, dans les terres retentives, modifient les propriétés de la surface.

Dans la *région ardennaise*, le terrain n'est point perméable de sa nature ; il est relativement peu fissuré ; sa cohérence rend sa désagrégation très lente, le sol terreux y est donc sans importance ; souvent même on observe de notables espaces de pierre nue, parce que les surfaces aux fortes inclinaisons, sont aisément balayées par les vents et les averses. Sur les plateaux, au contraire, l'émiettement réalisé



demeure: les quartzites très durs que le temps use à la longue, engendrent des sables perméables, mais d'épaisseurs réduites, tandis que les schistes moins résistants et plus altérables par les agents atmosphériques, forment les fagnes, vastes étendues de terres épaisses et peu perméables, mais rendues spongieuses par les couches de débris végétaux qu'elles ont engloutis.

Aux zones *condrusiennes* et dans la *vallée houillère*, toutes les roches sont plus ou moins fissurées, les grès plus que les schistes et les quartzo-schisteux; quant aux calcaires, extraordinairement crevassés, ils sont en maints endroits des draineurs trop actifs.

Au sol de ces régions on trouve la pierre moins rebelle à la division et les parties terreuses plus répandues qu'en Ardenne, surtout aux bandes inférieures et dans la vallée, où elles acquièrent même de bonnes épaisseurs; de telle sorte qu'ici la perméabilité de la surface est plus générale, et l'absorption des eaux plus rapide et plus profonde.

Le *Bas-Luxembourg*, tantôt terreux, argileux et sableux, tantôt pierreux à l'instar de la région condrusienne, offre à peu près tous les degrés de perméabilité.

Pris en masse, notre *terrain crétacé* est rocheux, poreux, fortement fendillé; mais dès qu'il arrive au jour, et nous avons dit qu'il affleure peu, sa faible cohérence et son altérabilité le réduisent en terre souvent compacte, grasse et imperméable.

Dans la Belgique terreuse, nous relevons de même des subdivisions bien tranchées.

Au S.-O., c'est la *zone argileuse*, pays d'Ypres, de Menin, de Courtrai, où la glaise, recouverte ou non de sable argileux et de limon hesbayen, imprime au sol une quasi-imperméabilité.

Les *zones alluviales*, — polders et alluvions terrestres, — d'ordinaire peu perméables, le deviennent parfois extraordinairement, à faible profondeur, comme dans les vallées de la Sambre et de la Meuse.

Aux *zones limoneuses*, comprises entre l'Escaut et la Senne,

dans le bassin de la Haine et entre la Geete et la Meuse, le limon repose sur des couches passant des argiles sableuses aux sables argileux, aux marnes et aux craies, et le sol y est perméable dans son ensemble, bien que nécessitant fortement le drainage.

Dans la *zone sablo-limoneuse*, — Entre-Senne-et-Geete —, le même limon a pour base des sables divers qui drainent naturellement et rendent le sol plus perméable.

La *zone sablo-argileuse*, de Roulers et de Thourout, offre une disposition inverse, et l'excès de perméabilité du sable superficiel est corrigé par un sous-sol d'argile peu profonde.

Enfin les *zones sableuses* et les *dunes*, qui comprennent le reste du pays, se présentent en général sous bonne épaisseur et fournissent un sol toujours très perméable quand il est sec.

En résumé, et comme coup-d'œil général sur le pays, nous dirons :

Que l'Ardenne est faiblement et peu profondément fissurée ;

Que la région condrusienne l'est davantage et que souvent des réseaux de larges crevasses divisent ses roches ;

Que la Belgique terreuse, à part la zone argileuse du S.-O., est d'une perméabilité qui va croissant du midi au N., jusqu'aux polders.

---



### III

## LE CLIMAT.

### Les observations à Bruxelles.

L'Observatoire de Bruxelles, fondé depuis un demi-siècle, est bien placé, au milieu du pays, pour exprimer les conditions générales de notre climat.

**Les températures.** — Les températures moyennes, prises à l'ombre et enregistrées d'une manière continue dans ce long espace de temps, ont donné en résultat général, 9°,76; les moyennes mensuelles tombent au plus bas en janvier, où elles fournissent 2°,6, montent ensuite pendant 6 mois, jusqu'en juillet, pour atteindre un maximum de 17°,6, redescendent de là pendant 6 mois, pour retourner au minimum, et réalisent ainsi un écart de 15° c.

En réalité, le thermomètre oscille entre des limites bien plus éloignées.

La moyenne des plus grands froids de chaque année atteint —10°,5, celle des plus grandes chaleurs, 31°, différence 41°,5;

Le froid le plus intense, constaté à Bruxelles, est descendu à —20°, la plus haute température à l'ombre est montée à 35°, différence 55°.

Tandis que les froids rigoureux de —10 à —15°, et en dessous, persistent fréquemment durant plusieurs semaines, il est rare qu'une chaleur de 30° se maintienne pendant

2 jours de suite; toujours alors des orages sont provoqués et des pluies copieuses viennent rafraîchir l'atmosphère.

**Les vents.** — Très rarement chez nous l'atmosphère est calme; l'air se meut tantôt dans un sens, tantôt dans un autre, avec des vitesses très variables, et parcourt en moyenne un peu plus de 18 kilomètres à l'heure.

Ces vitesses ne se succèdent pas, dans le courant de l'année, d'une manière quelconque.

Le minimum s'observe en mai et juin, à 15<sup>km.</sup> 8 par heure; l'intensité du vent augmente graduellement dans les mois suivants, jusqu'en janvier, où la vitesse atteint 21<sup>km.</sup> 1/4, et redescend ensuite jusqu'au minimum de mai.

C'est donc aux saisons froides que le vent acquiert le plus de force; on constate que d'ordinaire son énergie s'accroît le jour, et que c'est encore en hiver qu'il subit le plus d'irrégularités.

Mais fréquemment, les vents franchissent avec vigueur ces moyennes générales. De 1850 à 1880, les plus forts coups de vent ont accusé des vitesses de 64 à 144 kilomètres à l'heure, réalisant de 1 à 2 1/4 fois la rapidité de nos express, et poussant à raison de 58 à 190 kilog. par mètre carré.

On se souvient de la tempête violente et prolongée du 12 mars 1876, qui renversa tant de constructions et déracina d'innombrables gros arbres; la poussée de l'air, dans cette circonstance, ne dépassa point 144 kilog. par mètre carré.

En novembre 1880, la force du vent atteignit 190 kilog., mais ne se soutint qu'un instant à ce taux, et les dégâts furent incomparablement moindres.

De même que pour l'intensité, la direction des vents paraît être soumise à certaines règles: les vents du midi, qui nous viennent de France, adoucissent la rigueur de l'automne et de l'hiver; ceux de l'O., arrivant humides et frais de l'océan, nous visitent de préférence l'été et l'hiver; les vents secs de l'E., assez rares mais parfois persistants, choisissent surtout le printemps, et ceux du N. rafraîchissent le printemps et l'été.



Pendant plus de la moitié de l'année, le vent vient d'entre S. et O. ; c'est encore de cette région que partent presque toutes les tempêtes les plus désastreuses ; enfin, d'une manière générale, les vents passent d'une direction à une autre en tournant comme les aiguilles d'une montre.

**L'évaporation.** — L'eau, répandue à la surface du sol, disparaît bientôt et d'autant plus rapidement qu'il fait plus sec, plus chaud, que l'air est plus agité : elle passe dans l'atmosphère en vapeurs invisibles.

Au contraire, nous voyons, en été, la bouteille d'eau fraîche se couvrir extérieurement de rosée et, en hiver, les fenêtres de nos maisons ruisseler intérieurement : c'est la vapeur aqueuse d'un air relativement chaud, qui se condense par l'effet du froid.

Si, de même, nous considérons les moyennes générales enregistrées par notre Observatoire, nous trouvons : que l'évaporation est maximum en juillet, où elle atteint  $4^{\text{mm}},46$  par jour ; qu'elle diminue progressivement dans les mois suivants, jusqu'en décembre et janvier, où elle ne représente plus que  $0^{\text{mm}},65$ , pour remonter de là au maximum de juillet ; et que la quantité totale évaporée est en moyenne, par an, de  $854^{\text{mm}}$  ou par jour de  $2^{\text{mm}},5$ .

Ainsi, l'évaporation monte et descend à peu près comme le thermomètre, ce qui marque bien l'effet prédominant de la chaleur ; la hauteur d'eau enlevée au mois le plus chaud est 7 fois plus grande qu'au mois le plus froid de l'année, et puisque la température joue un rôle si prépondérant, l'évaporation doit être plus active le jour que la nuit.

Mais, accidentellement, ces règles peuvent être troublées et renversées : quand, à une saison quelconque, chaude ou froide, l'air est saturé, il n'absorbe plus d'eau ; s'il est sur-saturé, il en rend ; aux périodes les plus froides, les vents d'E. soufflant avec force, dessèchent la terre et font concevoir des craintes au laboureur ; les niveaux des étangs, des réservoirs s'abaissent exceptionnellement ; les canaux exigent une alimentation plus abondante. Néanmoins, c'est toujours l'été

qui en général évapore le plus : les ingénieurs estiment qu'en temps sec et chaud, les niveaux d'eau peuvent descendre, par cette cause, de 7 à 8<sup>mm</sup> par jour, pendant 15 jours consécutifs; et l'Observatoire a constaté jusque 12<sup>mm</sup> de baisse en 24 heures.

Si l'air chaud est celui qui, communément, contient le plus de vapeur d'eau, c'est qu'il est le plus apte à se l'assimiler, et pour cette raison même il nous la fait moins sentir, ce que nous exprimons en disant que l'air est moins humide l'été que l'hiver. Ici l'Observatoire donne raison à l'expression de nos sensations, car il trouve qu'en moyenne générale l'air en été ne contient que 65 p. c. de ce qu'il peut absorber, tandis que la proportion s'élève à 86 p. c. en hiver.

**Les pluies.** — Les pluies ont une influence marquée sur la question dont nous avons entrepris l'étude.

Depuis 1855, l'Observatoire de Bruxelles mesure les hauteurs d'eau tombée sur sa terrasse, située à la cote 56 environ.

Le tableau ci-contre renseigne, par mois, ces chutes pluviales, ainsi que les nombres de jours de pluie, et suppose la neige et la grêle réduites à l'état liquide.

Disons tout de suite que le pluviomètre n'est pas un instrument rigoureux : d'une part, il ne recueille pas absolument toutes les pluies les plus fines, ainsi que l'humidité des brouillards, et cette eau non enregistrée est estimée pour l'année à	55 <sup>mm</sup> ;
d'autre part, l'appareil exposé à l'air laisse évaporer l'eau qui mouille ses parois, d'où résulte une nouvelle perte de	35 <sup>mm</sup> ;
Soit en totalité pour un an	70 <sup>mm</sup> .

Abstraction faite de ces quantités, et d'après 48 années d'observation, il tombe par an à Bruxelles, 724<sup>mm</sup>, 15 d'eau, et il y pleut 186 jours 1/2 sur 365.

Mais le tableau accuse une extrême irrégularité dans les chutes pluviales, et des écarts notables, tant au-dessus qu'en dessous de cette moyenne.



## Observatoire de Bruxelles. — Hauteurs de l'eau recueillie sur la terrasse.

ANNÉES.	JANVIER.	FÉVRIER.	MARS.	AVRIL.	MAY.	JUIN.	JUILLET.	AOÛT.	SEPTEMBRE.	OCTOBRE.	NOVEMBRE.	DÉCEMBRE.	Semestre froid.	Semestre chaud.	TOTAUX.	JOURS DE PLUIE.		
																Semestre froid.	Semestre chaud.	Totaux.
1833	11.50	77.04	24.37	82.11	1.01	42.24	86.64	37.67	90.44	59.31	85.41	163.87	444.30	317.31	761.61	101	79	180
1834	114.67	16.42	32.05	19.81	26.30	50.89	29.18	68.82	6.84	84.80	25.77	27.48	236.20	266.83	503.03	94	72	166
1835	34.62	67.29	66.12	24.49	61.94	58.70	11.32	22.78	88.51	123.15	33.05	26.02	251.59	366.40	617.99	90	71	161
1836	69.86	38.43	133.46	40.35	43.86	86.25	87.55	24.70	77.02	65.52	85.83	75.11	443.04	384.90	827.94	115	83	198
1837	52.06	70.66	23.49	73.68	64.63	27.77	64.59	93.54	45.98	40.52	128.21	55.20	403.30	337.03	740.33	101	77	178
1838	4.63	22.72	46.18	53.74	51.76	119.54	43.39	75.81	54.50	45.97	61.10	18.21	206.58	390.97	597.55	82	99	181
1839	86.23	72.51	63.26	37.66	22.48	179.96	27.57	63.31	68.87	35.01	46.34	74.77	380.77	397.20	777.97	84	100	184
1840	83.44	23.95	23.17	10.44	71.28	60.92	76.09	48.89	103.90	68.49	79.15	4.97	225.12	429.57	654.69	69	117	186
															685.14	92	87	179
1841	77.94	23.31	25.41	38.44	67.58	52.97	138.63	54.21	42.14	95.36	76.30	87.10	328.50	451.89	780.39	96	122	218
1842	16.31	26.46	114.53	34.71	49.52	36.72	74.19	69.17	76.11	44.19	66.91	20.34	279.26	349.90	629.16	77	84	161
1843	99.31	90.64	22.40	53.82	52.89	55.92	67.03	49.63	35.14	170.87	86.92	18.83	371.93	431.48	803.41	88	106	194
1844	67.12	85.55	85.27	16.31	81.04	32.57	140.94	116.08	49.29	35.80	70.59	19.80	344.72	456.72	801.44	76	98	174
1845	42.91	46.22	42.00	38.30	110.04	36.15	84.53	98.35	79.31	37.10	62.12	132.27	363.82	445.48	809.30	87	117	204
1846	87.70	39.96	76.81	83.49	12.99	37.16	42.83	60.24	61.74	34.00	40.60	56.26	384.82	248.96	633.78	99	84	183
1847	34.63	50.34	39.97	51.88	31.15	54.61	21.34	130.29	58.44	59.68	34.11	45.06	255.99	355.51	611.50	68	99	167
1848	6.94	88.60	88.63	105.35	21.64	71.54	56.13	134.44	33.60	63.02	70.21	55.32	415.05	380.37	795.42	91	86	177
															733.05	85	99	184
1849	52.08	33.11	27.94	68.11	58.24	24.69	85.53	49.47	57.55	92.80	47.87	87.57	316.68	368.28	684.96	87	84	171
1850	71.90	64.91	36.15	47.18	28.02	44.10	109.59	206.39	55.07	44.99	58.32	70.14	348.60	488.16	836.76	93	92	185
1851	34.68	24.29	92.91	104.82	76.12	62.51	73.55	73.69	35.53	64.26	108.49	21.34	386.53	385.66	772.19	101	95	196
1852	75.42	74.84	34.75	21.64	109.67	84.78	55.07	122.81	84.10	115.00	57.10	52.92	316.67	572.43	889.10	85	117	202
1853	79.89	39.56	15.67	88.72	38.12	99.14	52.07	75.62	85.24	51.34	7.95	28.42	260.21	401.53	661.74	64	90	154
1854	52.26	58.60	5.16	62.96	84.86	108.22	62.06	30.19	24.41	78.04	60.20	101.33	340.51	387.78	728.29	89	96	185
1855	37.75	55.90	39.85	19.00	90.03	56.79	85.73	29.85	13.90	133.32	14.53	87.55	254.58	409.62	664.20	68	93	161
1856	50.97	31.92	13.52	58.65	135.70	51.27	46.17	129.79	93.10	24.64	99.19	61.18	315.43	480.67	796.10	99	107	206
															754.16	86	96	182
1857	68.37	15.14	31.06	46.67	50.03	34.77	32.79	17.77	77.09	52.79	19.51	12.51	193.26	265.24	458.50	75	71	146
1858	44.05	8.70	35.66	25.69	51.84	22.88	86.11	90.65	32.84	29.03	18.76	59.04	191.90	313.35	505.25	68	90	158
1859	46.97	45.09	44.93	81.40	26.77	148.95	51.46	32.43	62.04	80.02	64.16	71.42	353.97	401.67	755.64	101	91	192
1860	64.95	61.50	94.93	56.54	59.10	62.08	77.06	93.35	70.83	82.46	35.69	42.04	355.65	449.88	805.53	88	111	199
1861	34.52	26.13	66.60	17.73	77.81	128.28	92.87	27.21	129.43	17.45	123.55	39.17	307.70	473.05	780.75	80	100	180
1862	66.05	30.91	51.14	58.03	47.15	77.65	93.37	35.59	27.76	80.36	49.45	58.54	314.12	361.88	676.00	99	101	200
1863	49.91	16.45	37.25	22.47	67.58	64.40	25.86	63.97	94.95	25.00	52.69	70.88	249.65	341.76	591.41	96	87	183
1864	44.36	28.84	56.03	5.93	37.32	52.18	9.52	60.07	74.23	36.50	35.89	8.02	179.07	269.82	448.89	75	107	182
															627.74	85	95	180
1865	71.26	78.98	47.42	6.50	60.78	18.52	141.30	79.00	8.63	109.55	25.91	8.77	238.84	426.78	665.62	80	97	177
1866	69.84	93.92	61.41	31.40	61.54	47.17	76.96	105.44	90.91	7.26	90.78	60.85	408.20	389.28	797.48	118	105	223
1867	82.56	60.14	56.43	87.75	79.39	43.67	107.08	24.50	55.22	94.33	36.94	88.68	412.50	404.19	816.69	103	108	211
1868	49.72	25.25	63.65	73.40	61.20	11.52	104.15	57.50	34.35	90.90	35.40	105.36	352.78	359.62	712.40	117	76	193
1869	50.95	75.75	53.80	24.30	157.20	27.30	44.10	57.15	46.75	103.80	97.45	75.30	377.55	441.30	818.85	96	96	192
1870	31.95	16.60	48.75	12.80	38.00	29.90	62.20	130.03	57.45	121.27	59.80	65.70	235.60	438.85	674.45	73	105	178
1871	25.35	46.55	25.45	93.80	21.60	83.25	141.05	46.15	60.20	35.80	13.85	33.70	238.70	388.05	626.75	77	96	173
1872	50.90	34.65	45.10	58.17	87.05	65.55	72.90	88.70	62.75	103.35	114.625	121.20	424.645	485.30	909.945	105	99	204
															752.77	96	98	194
1873	63.60	53.75	35.20	51.00	67.00	70.50	52.25	87.70	60.30	56.65	31.07	22.80	257.42	394.40	651.82	83	104	187
1874	57.40	34.25	50.90	24.20	41.75	38.60	44.45	21.15	100.56	56.15	88.15	65.30	320.20	302.66	622.86	87	97	184
1875	114.45	21.00	17.30	8.04	36.05	72.85	74.20	69.20	78.20	42.30	111.85	37.51	310.15	372.80	682.95	73	105	178
1876	32.05	105.35	100.90	40.48	30.20	73.80	45.35	70.50	115.10	34.20	81.15	87.30	447.23	369.15	816.38	105	96	201
1877	104.40	109.05	78.60	58.80	119.30	31.60	76.60	122.90	38.60	79.40	72.80	61.20	505.45	447.80	953.25	127	102	229
1878	85.40	31.40	93.23	57.40	142.30	78.70	45.80	120.20	84.90	68.60	164.20	65.70	508.53	529.30	1037.83	118	99	217
1879	54.90	79.90	20.40	61.70	32.80	97.10	121.45	91.00	29.50	31.10	46.35	35.80	299.05	402.95	702.00	111	105	216
1880	25.50	63.30	20.80	30.10	13.10	97.60	86.40	109.10	82.40	135.30	76.40	129.90	346.00	523.90	869.90	92	86	178
															792.12	99	99	198
Moyennes	56.96	49.70	52.19	47.29	59.96	62.79	70.56	74.20	60.54	67.99	63.60	58.70	327.13	397.02	724.15	91	96	186 1/2







Si nous divisons l'intervalle de ces 48 années en six périodes égales, nous remarquons ce qui suit :

Pour la 1<sup>re</sup> période, de 1833 à 1840, on n'obtient qu'une moyenne annuelle faible, de 686<sup>mm</sup>; quatre années sèches la signalent, dont deux qui se suivent ;

Dans la période suivante, la moyenne annuelle saute à 755<sup>mm</sup>; trois années sont relativement sèches, dont deux consécutives ;

La 3<sup>e</sup> période fournit une moyenne plus forte encore, de 754<sup>mm</sup>, et trois années un peu sèches, interrompues par des années pluvieuses ;

La 4<sup>e</sup> période, 1857-1864, est remarquablement aride : elle débute par deux années consécutives très sèches, finit par trois années consécutives de même caractère, et sa moyenne s'abaisse à 627<sup>mm</sup>,74 ;

La période suivante, 1865-1872, commence par une année sèche, que précèdent trois années consécutives très sèches; 1870 et 1871 sont encore arides, mais les autres années, très pluvieuses, font remonter la moyenne à 752<sup>mm</sup>,77 ;

Enfin la dernière période, 1873-1880, débute par deux années relativement sèches, mais venant après une année très pluvieuse ; la 3<sup>e</sup>, qui donne plus d'eau, 685<sup>mm</sup>, est affectée par le déficit des précédentes, et les cinq autres années, dans leur ensemble fortement pluvieuses, relèvent la moyenne à 792<sup>mm</sup>.

En résumé, les six périodes de huit années donnent respectivement ces résultats :

3 premières périodes (1833-1856).	Couches d'eau : } Jours de pluie :	<sup>mm</sup>			} moyenne } générale	} 724 <sup>mm</sup> 12 ; } 181 j 7.
		685,14,   733,15,   754,16,	179. ,	184. ,		
3 dernières périodes (1857-80).	Couches d'eau : } Jours de pluie :	<sup>mm</sup>			} moyenne } générale	} 724 <sup>mm</sup> 21 ; } 190 j 70.
		627,74,   752,77,   792,12,	180. ,	194. ,		

Ainsi, les deux séries de 24 années chacune ont fourni la même quantité de pluie; les valeurs des couches d'eau

sont ascendantes des deux côtés, mais les dernières, plus faibles à l'origine, sont plus fortes à la fin, et quant aux jours de pluie, il y a pour la seconde série un accroissement de 5 à 6 p. c. seulement.

Pendant les 24 premières années, le minimum descend, en 1854, à 503<sup>mm</sup>, mais l'année précédente est humide; le maximum qui vient en 1852 s'élève à 889<sup>mm</sup>, et deux années pluvieuses précèdent.

Pendant les 24 dernières années, le minimum tombe, en 1864, à 448<sup>mm</sup>, les deux années précédentes sont sèches et la suivante est en dessous de la moyenne; le maximum monte à 1,057<sup>mm</sup> en 1878, et les deux années précédentes sont fortement pluvieuses.

La première série est donc, en tous points, plus régulière; la seconde se signale davantage par des sécheresses et des inondations exceptionnelles.

Le même tableau indique de plus :

Que pendant 57 années sur 48, les hauteurs d'eau tombée ont été moindres dans les semestres froids que dans les semestres chauds;

Que ces derniers ont produit en totalité 21 p. c. d'eau en plus;

Que pendant 26 ans sur 48, les nombres de jours pluvieux ont été moins importants pour les semestres froids;

Qu'en totalité, les jours de pluie sont plus nombreux de 5 1/2 p. c. pour les semestres chauds;

Qu'en moyenne générale, chaque jour de pluie en semestre froid fournit 3<sup>mm</sup>,6 d'eau, et en semestre chaud, 4<sup>mm</sup>,3.

Mais les pluies en été sont plus copieuses, les temps orageux provoquent des averses intenses et relativement de courte durée; l'Observatoire nous apprend qu'en moyenne générale il pleut une demi-heure par jour d'été, et près de trois heures et demie par jour d'hiver: la saison froide fournit donc des pluies plus régulières et plus lentes.

Notons encore, pour mieux caractériser notre situation pluviométrique bruxelloise :

Qu'il tombe près de deux fois et demie plus d'eau par



des vents d'entre S. et O. que par tous les autres vents réunis ;

Qu'il tombe plus d'eau et plus fréquemment le jour que la nuit, par les vents faibles que par les vents forts ;

Que les chutes pluviales relèvent la température normale de  $1/2$  degré en automne, de  $2^{\circ}$  en hiver ; qu'elles l'abaissent au contraire de  $1/2$  degré au printemps, d'un peu moins en été, et qu'en résultante la pluie relève la température de  $0^{\circ},45$  ;

Que le plus grand nombre d'heures de pluie non interrompue a été de 25 ;

Que nous avons eu jusque 50 jours de suite sans pluie et jusque 43 jours de suite avec pluie.

Il faut signaler ici quelques chutes d'eau exceptionnelles :

Du 4 au 5 juin 1859, l'Observatoire recueillit  $108^{\text{mm}},5$  en 24 heures, pendant qu'il tombait  $150^{\text{mm}},8$  à Louvain ; c'est à ce moment que Borght, village près de Vilvorde, fut détruit par l'impétuosité des eaux.

En août 1850, Bruxelles reçut encore  $111^{\text{mm}},5$  en 24 heures.

Depuis 1855, l'Observatoire a relevé 4 jours en moyenne, par 5 années, où l'on a obtenu de 25 à  $50^{\text{mm}}$  d'eau par 24 heures, et un jour par 5 années où la pluie quotidienne a dépassé 50 millimètres.

Ajoutons enfin, qu'outre les pluviomètres de la terrasse de l'Observatoire de Bruxelles, un autre est installé à 14 mètres plus haut, et que les quantités d'eau reçues par ce dernier ne représentent que 70 p. c. de celles recueillies par les premiers, ce qui paraît tenir à la position spéciale donnée à l'appareil, car des expériences, faites en d'autres pays, tendent à prouver qu'on peut recueillir autant d'eau sur le sommet qu'au pied d'une tour.

### Les observations en divers points du pays.

Tels sont, pour la capitale, les principaux éléments climatiques qui, pensons-nous, étaient à rappeler brièvement ici. Et bien que Bruxelles ait une position centrale dans notre petit pays, que dans les étroites limites de celui-ci de fortes différences aient peu de chance de se produire, cependant et surtout au sujet des pluies, des exceptions parfois notables sont constatées.

Malheureusement, si les données de l'Observatoire de Bruxelles sont abondantes, suivies et sûres, celles recueillies en d'autres points du pays, n'offrent pas à beaucoup près le même degré de certitude et ne portent, en général, que sur un nombre restreint d'années.

**Les températures.** — Au sujet des températures, le tableau ci-contre résume les principales données obtenues dans les localités où les observations inspirent le plus de confiance; afin de mieux en apprécier les valeurs, nous avons mis en regard les résultats correspondants de Bruxelles.

Le *minimum*, qui au littoral, à Ostende, est de 2°,6 environ, fléchit rapidement dès qu'on avance dans la Basse-Belgique : à Gand, il est de 1°,6; à Alost et à Anvers, il paraît se réduire encore; et sans doute, le froid est plus persistant et plus vif au delà, dans les sables et les cailloux de la Campine.

Si, en entrant dans la région ondulée par Bruxelles, on voit remonter le minimum à 2°,6, par contre, vers l'E., il descend brusquement, et perd probablement 1°, si pas davantage, à Louvain et à Saint-Trond.

Dans la vallée de la Meuse, il se tient à peu près au même taux, vers 1°,7.



## TEMPÉRATURES.

*Moyennes des minima, des maxima et des moyennes mensuelles.*

RÉGIONS.	LIEUX D'OBSERVATIONS.	COTES approximatives	PÉRIODES d'observation.	TEMPÉRATURES		
				Minima.	Maxima.	Moyennes
				Degrés.	Degrés.	Degrés.
Littoral.	OSTENDE. . . .	5	1860-80	3.00	18.20	10.40
	<i>Bruxelles</i> . . .		1860-80	3.00	16.87	9.40
Région basse.	GAND. . . . .	10	1833-80	1.60	20.00	10.40
	<i>Bruxelles</i> . . .		1838-80	2.50	17.50	9.60
Région ondulée.	BRUXELLES. . .	60	1833-80	2.60	17.60	9.70
	LOUVAIN . . .	60	1836-48	0.10	18.10	9.59
	<i>Bruxelles</i> . . .		1836-48	1.30	17.70	10.00
	SAINT-TROND . .	50	1848-53	1.90	18.80	10.02
	<i>Bruxelles</i> . . .		1848-53	3.00	18.60	10.30
Vallée de la Meuse.	NAMUR . . . . .	100	1849-62	1.70	17.70	9.70
	LIÈGE. . . . .	100	1849-62	1.80	17.40	10.00
	<i>Bruxelles</i> . . .		1849-62	2.70	18.60	10.30
	LIÈGE. . . . .	100	1863-80	3.00	19.36	10.40
	<i>Bruxelles</i> . . .		1863-80	3.23	16.79	9.23
Région condrusienne	CHIMAY . . . . .	220	1873-80	1.35	18.90	9.30
	<i>Bruxelles</i> . . .		1873-80	2.22	18.00	9.50
	VERVIERS . . . .	200	1878	0.40	16.20	7.70
	CHIMAY . . . . .		1878	0.70	16.70	8.20
	<i>Bruxelles</i> . . .		1878	2.1	16.50	9.00
Ardenne.	STAVELOT . . . .	300	1850-61	0.10	18.60	8.68
	<i>Bruxelles</i> . . .		1850-61	2.60	18.60	10.30
	BASTOGNE . . . .	550	1854-58	-1.1	16.60	7.22
	<i>Bruxelles</i> . . .		1854-58	2.10	18.30	10.20
Bas- Luxembourg	ARLON . . . . .	400	1858-60	1.80	16.90	6.90
	<i>Bruxelles</i> . . .		1858-60	3.20	18.50	10.10
	ARLON . . . . .		1878	-0.8	15.60	7.1
	<i>Bruxelles</i> . . .		1878	2.1	16.50	9.00

Chimay, au S.-O. de la région condrusienne, a son minimum un peu plus bas, de quelques dixièmes de degré; et le minimum descend encore de quelques dixièmes pour Verviers, au S.-E. de la même région, où il ne diffère pas sensiblement de 1°.

En Ardenne, les rares données que l'on possède paraissent indiquer, qu'au voisinage de Stavelot sur l'Amblève, à 500 mètres environ d'altitude, le minimum se rapproche de 0, et que près de Bastogne, sur la crête ardennaise, à 250 mètres plus haut, il s'abaisse à —1°.

Au S.-E., le Bas-Luxembourg offre des températures moins rigoureuses : sur le prolongement de la crête des Ardennes, près d'Arlon, à la cote 400, le minimum remonte à 0, et l'air se réchauffe davantage à mesure qu'on descend dans la vallée de la Vire.

Le *maximum* au littoral est compris entre 17 et 18°; il monte à 20° dans les plaines de la Basse-Belgique, à Gand, et redescend à 18° aux différentes stations de la Belgique ondulée.

Dans la vallée profonde de la Meuse, le maximum paraît fléchir un peu; aux zones condrusiennes, il remonte légèrement à Chimay et s'abaisse faiblement à Verviers; en Ardenne, le maximum de Stavelot est approximativement celui de Bruxelles, mais il se réduit à 16° pour Bastogne et pour Arlon.

Quant aux *moyennes générales* : atteignant 10°,5 à la mer et 10°,4 à Gand, elles se maintiennent fort près de 9°,7 sur la région ondulée et dans la vallée de la Meuse; aux zones condrusiennes, elles présentent 9° environ; en Ardenne, elles oscillent entre 8 et 7° et se rapprochent sans doute de 6°,5 aux sommités de cette région.

Ainsi le minimum, depuis la mer jusqu'à la crête ardennaise, descendrait de plus de 3° 1/2; le maximum, de la Basse-Belgique jusqu'aux mêmes sommités, s'abaisserait de plus de 4°, et la moyenne entre ces lieux fléchirait de 4° encore.



Si nous envisageons maintenant les variations de température dans les régions elles-mêmes, nous constatons :

Pour le <i>littoral</i> , un écart d'environ . . . . .	15°;
Pour la <i>Basse-Belgique</i> , autour de Gand . . . . .	18 à 19°;
Pour la <i>Belgique ondulée</i> , autour de Bruxelles. . . . .	15°;
Autour de Louvain et de Saint-Trond . . . . .	16°;
Dans la <i>vallée de la Meuse</i> . . . . .	16°;
En <i>Ardenne</i> . . . . .	17 à 18°;
Dans le <i>Bas-Luxembourg</i> . . . . .	16 à 15°.

Le *littoral* est donc la zone la plus régulière; il y fait moins froid en hiver, moins chaud en été, ce qu'il faut attribuer à l'action régularisatrice de la mer, au Gulf-Stream, dont l'effet réchauffant se perd au delà de nos côtes, et aux vents frais et humides de la mer qui, l'été, sont attirés vers l'intérieur.

Puis se présente le *voisinage de Bruxelles* et la *région ondulée de l'E.*, puis la *vallée de la Meuse*. Le *Bas-Luxembourg*, trop peu connu, se classe avec les précédentes régions.

L'*Ardenne* offre un écart relativement grand: plus de froid l'hiver, moins de chaleur l'été, à cause de ses reliefs, de ses terrains rocheux et durs qui régularisent peu.

La *Basse-Belgique*, à l'intérieur des terres, avec ses 18 à 19° d'écart, arrive en dernière ligne: il y fait l'hiver à peu près aussi froid qu'en Condroz, et en été, plus chaud que partout ailleurs. La zone autour de Gand est déjà trop éloignée de la mer pour en ressentir l'influence modératrice; largement unie et plate, elle n'est protégée par aucun obstacle; les forêts et même les bois ne s'y rencontrent guère, et les terrains sableux paraissent y exagérer et le froid et le chaud.

Le climat de la Campine, pour l'examen duquel nous n'avons pas d'observations régulières, doit être plus excessif encore.

**Les pluies.** — Les éléments d'appréciation concernant les quantités d'eau tombée et leur répartition sur les différentes régions, sont à la fois très insuffisants et incertains. — Voir les tableaux ci-après.

*Ostende* enregistre les pluies depuis 1862. Si nous plaçons ses résultats en regard de ceux de Bruxelles, nous trouvons : qu'il tombe notablement moins d'eau à Ostende et que la moyenne générale peut en être estimée à 640<sup>mm</sup>; que les années sèches y sont plus fréquentes, mais moins prononcées; que les années pluvieuses s'y présentent avec moins d'intensité et de persistance; que les hauteurs de pluie annuelles montent et descendent à peu près en concordance avec celles de Bruxelles.

*Gand* observe depuis 1859. Cette cité reçoit beaucoup plus d'eau que Bruxelles, 822<sup>mm</sup> environ comme moyenne générale, mais son minimum descend plus bas, à 428<sup>mm</sup>. Tandis que les hauteurs de pluie s'élèvent d'un côté, on les voit parfois s'abaisser de l'autre, et il arrive même qu'à des années sèches bruxelloises correspondent des années humides gantoises. On constate qu'à Gand viennent des années où il tombe autant et plus d'eau qu'en maints endroits élevés des Ardennes : les années 1862 à 1865 et l'année 1872 en sont des exemples remarquables. Et cependant la grande période de sécheresse, 1855-1858, a été bien plus intense à Gand, où il est tombé en moyenne 565<sup>mm</sup> d'eau, qu'à Bruxelles, où l'on a obtenu 606<sup>mm</sup>.

Tant d'irrégularité et de bizarrerie doit nous rendre extrêmement prudents.

*Alost* n'a que 8 années d'observation et ses résultats paraissent placer cette ville dans des conditions pluviométriques analogues à celles de Gand.

*Louvain*, pour les 12 années d'observation, 1837-1848, donne une moyenne annuelle de 726<sup>mm</sup>, tandis que la moyenne correspondante de Bruxelles est de 720<sup>mm</sup>; et des deux côtés, les variations sont à peu près concordantes.

*Saint-Trond* et *les Waleffes*, situés à l'E., ont respectivement 6 et 16 années d'observation; presque toutes leurs pluies annuelles sont inférieures à celles de Bruxelles; leurs moyennes générales respectives ne doivent pas s'écarter sensiblement de 660 et de 635<sup>mm</sup>, et alors que leurs maxima











s'élèvent à peu près aussi haut que pour la capitale, leurs minima se creusent davantage.

A *Namur* il pleut moins encore, environ 585<sup>mm</sup> en moyenne générale; une seule fois en 16 années, le maximum s'est élevé à 810<sup>mm</sup>; 2 années de suite, le minimum est tombé à 585<sup>mm</sup>, ce qui ne s'est présenté en aucune autre station.

A *Liège*, les quantités d'eau recueillie se relèvent brusquement; 52 années d'observation ont donné une moyenne annuelle de 762<sup>mm</sup>, alors qu'à Bruxelles on obtenait 750<sup>mm</sup>; en outre, les pluies y sont plus régulières, les années humides moins accusées, les années sèches moins nombreuses et moins arides que pour la capitale.

*Chimay*, à la limite des régions condrusienne et ardennaise de l'Entre-Sambre-et-Meuse, et au bord de l'Eau Blanche, qui y coule à la cote 220<sup>mm</sup> environ, enregistre, pour ses 7 années d'observation, 895<sup>mm</sup> de moyenne annuelle, contre 781<sup>mm</sup> que la capitale accuse pour la même période. Il est remarquable que de part et d'autre, les minima absolus se présentent en 1874: 626<sup>mm</sup> pour Bruxelles, 671 pour Chimay; et que les maxima affluent encore en même temps, en 1877 et 1878, donnant en moyenne pour Bruxelles 1,000<sup>mm</sup>, et pour Chimay 1,055<sup>mm</sup>.

Le petit observatoire de la *Gileppe*, également au pied de l'Ardenne, mais à l'E., et installé sur le barrage, à 45 mètres au-dessus du thalweg, qui est à la cote 246 en ce point, fournit cependant des résultats très différents; sa moyenne annuelle atteint 1,264<sup>mm</sup>, quand Bruxelles donne 880<sup>mm</sup>, et son minimum se présente à l'époque du maximum de la capitale.

*Stavelot*, franchement engagé dans l'Ardenne, entouré de roches élevées, dures et boisées, et situé sur la rive droite de l'Amblève, qui en ce point coule à la cote 280 environ, paraît donner moins d'eau que la station de la Gileppe. Sa période d'observation, 1850-1860, produit en moyenne annuelle 956<sup>mm</sup>, contre 716<sup>mm</sup> tombés à Bruxelles; elle renferme 2 années consécutives sèches, 1857 et 1858, ayant donné 642<sup>mm</sup>, quand la capitale en recevait 482<sup>mm</sup>.

## P L U I E S.

*Minima, maxima et moyennes générales en divers points  
du pays.*

RÉGIONS.	LIEUX D'OBSERVATION.	COTES approximatives	PÉRIODES d'observation.	HAUTEURS ANNUELLES		
				Minima.	Maxima.	Moyennes
Littoral.	OSTENDE. . .	5	1862-79	mm. 434	1,005	680
	<i>Bruxelles</i> . .		1862-79	449	1,046	771
Région basse.	GAND. . . . .	10	1839-79	428	1,101	823
	<i>Bruxelles</i> . .		1839-79	449	1,046	727
	ALOST . . . .	10	1877-79	670	1,026	832
	<i>Bruxelles</i> . .		1877-79	655	1,046	787
Région ondulée.	BRUXELLES . .	60	1833-80	449	1,046	724
	LOUVAIN. . .	60	1837-48	580	902	726
	<i>Bruxelles</i> . .		1837-48	597	809	720
	SAIN'T-TROND .	50	1848-53	568	812	700
	<i>Bruxelles</i> . .		1848-53	661	889	772
	LES WALEFFES	150	1862-79	389	954	690
	<i>Bruxelles</i> . .		1862-79	449	1,046	783
Vallée de la Meuse.	NAMUR . . . .	100	1849-79	385	810	597
	<i>Bruxelles</i> . .		1849-79	458	1,046	740
	LIÈGE . . . .	100	1847-79	525	940	762
	<i>Bruxelles</i> . .		1847-79	449	1,046	723
Régions condrusienne etardennaise.	CHIMAY . . . .	220	1873-79	671	1,127	895
	<i>Bruxelles</i> . .		1873-79	626	1,046	781
	BARRAGE (Gileppe)	260	1876-80	1,034	1,696	1,264
	<i>Bruxelles</i> . .		1876-80	703	1,046	878
	STAVELLOT . .	300	1850-60	639	1,179	936
	<i>Bruxelles</i> . .		1850-60	458	889	716



Enfin, rappelons quelques observations pluviométriques, de trop courte durée, qui ont eu lieu dans le bassin hydrographique de la Gileppe ou dans le voisinage :

ÉPOQUES.	EAU TOMBÉE EN MOYENNE PAR MOIS :			
	Goé cote 250 un peu en aval du confluent Gileppe-Vesdre	Herbiester cote 400 limite occiden- tale du bassin.	Hestreux cote 480 à l'E., limite orientale du bassin	Baraque Michel cote 675 point culminant S. du bassin et du pays.
1864. — 6 mois. Juillet à décembre.	53 <sup>mm</sup> .50	56.75	61.95	79.60
1865. — 9 mois. Janvier à septembre.	77.75	86.11	89.43	100.12

Ces faits se passent donc autour de la Gileppe, à la circonférence d'un espace de 5,000 hectares, et ils accusent nettement, sans aucune exception, l'augmentation des pluies avec les altitudes.

Tels sont, en résumé, les éléments connus concernant les pluies qui tombent à la surface du pays.

Nous voyons qu'au bord de la mer il tombe 15 p. c. moins d'eau qu'à Bruxelles; mais les pluies ont plus de durée, de fréquence, de régularité, et les variations d'une année à l'autre, moins d'amplitude.

Si des côtes nous avançons à l'E., au milieu des plaines de la Basse-Belgique, autour de Gand et d'Alost, plaines qui se développent entre 5 et 20 mètres d'altitude, nous trouvons relativement à la capitale : que les jours pluvieux diminuent et que les hauteurs de pluie augmentent de 15 p. c. ; que les maxima s'élèvent plus haut, que les minima descendent plus bas, et que l'irrégularité s'accuse plus fortement qu'à Bruxelles.

On ne connaît rien de précis concernant la grande plaine argileuse du S.-O. En dehors de la frontière, Lille, bâtie au bord de cette plaine, à la cote 25 environ et à une distance de la mer égale à celle du point milieu de Gand et d'Alost,

reçoit en moyenne 650<sup>mm</sup> de pluie. Aux bassins français de la Lys et de l'Escaut, on attribue 620<sup>mm</sup> environ.

Pour la Campine les indications certaines font défaut; tout porte à croire qu'il tombe relativement peu d'eau dans ces landes et on en estime la quantité à moins de 650<sup>mm</sup>.

De la plaine basse, passons à la partie centrale et ondulée, représentée d'abord par Bruxelles et Louvain, stations à 60 mètres environ d'altitude, et peu éloignées du bord inférieur de la région. Au lieu d'augmenter par rapport à Gand et Alost, les moyennes générales s'abaissent notablement, mais les jours de pluie sont plus nombreux, les hauteurs d'eau annuelles se succèdent moins irrégulières, et les années sèches y affectent moins d'intensité.

A l'E., dans la même région ondulée, et à peu près au même niveau, nous rencontrons Saint-Trond, dans une immense dépression sablo-argileuse arrosée par une suite d'affluents S.-N. de la Geete; les observations n'y sont pas abondantes, mais suffisent à montrer que les pluies y ont sensiblement moins de fréquence et que leur importance décroît d'environ 40 p. c.

Allons au S. vers Waleffe, entre les sources supérieures du Geer et de son affluent la Yerne : c'est la même nature, ce sont les mêmes ondulations larges du riche limon de la Hesbaye, mais nous montons, et atteignons la cote approximative de 450<sup>m</sup>.

Ici encore, les hauteurs d'eau recueillie s'abaissent; probablement n'y pleut-il pas sensiblement plus qu'au rivage, mais les chutes pluviales se succèdent avec beaucoup moins de régularité.

Au S., nous descendons de 80 mètres dans la grande vallée rocheuse de la Meuse : à l'O. est Namur, où il tombe 20 p. c. moins d'eau qu'à Bruxelles; à l'E. nous avons Liège, un peu plus bas et dans une situation pareille, où il tombe 5 p. c. plus d'eau que dans la capitale.

Gravissons la région condrusienne, pour laquelle nous n'avons pas d'indications sérieuses, et envisageons sa limite supérieure où commence l'Ardenne : deux lieux d'observa-



tion s'offrent à nous dans des conditions d'altitude semblables : Chimay à l'O., où il ne paraît pas pleuvoir sensiblement plus qu'à Gand, situé à 200 mètres en contre-bas, et le barrage de la Gileppe à l'E., où les pluies sont extraordinairement copieuses.

Enfin, si pénétrant et montant dans l'Ardenne, nous considérons Stavelot, nous voyons à cette station se produire des quantités d'eau apparemment inférieures à celles qui tombent sur la précédente; mais si nous confrontons les données recueillies dans l'étendue très restreinte du bassin de la Gileppe, nous en déduisons que l'importance des pluies est en raison de l'élévation des lieux.

Que conclure de cet ensemble de faits?

Qu'il faudra de longues observations nouvelles, réparties avec soin sur un grand nombre de points, avant de se hasarder à poser des règles.

Chacun répète qu'il pleut davantage au bord de la mer que dans l'intérieur des terres; sans doute, le temps y est plus souvent pluvieux, mais on recueille moins d'eau à Ostende, qu'à Gand, qu'à Alost, qu'à Bruxelles, qu'à Louvain.

Il tombe, dit-on, plus d'eau dans les vallées que dans la plaine; mais Gand est franchement en plaine, Namur est en vallée profonde et à 80 mètres environ plus haut, et Gand recueille beaucoup plus d'eau que Namur et même que Liège.

Chacun répète que les pluies augmentent avec l'altitude: or, les régions basse et ondulée représentent les  $\frac{2}{3}$  du pays; les différences de niveau y sont notables: de Gand, à Bruxelles, à Saint-Trond, à Waleffe, on monte de 10 à 60, à 150 mètres d'altitude, et les moyennes annuelles de l'eau tombée sur ces stations, au lieu de s'élever, s'abaissent.

Nous avons constaté que certaines sommités des Ardennes reçoivent relativement beaucoup d'eau; mais des faits contradictoires apparaissent là comme ailleurs.

A considérer l'ensemble de nos très insuffisantes données, on en déduit qu'il tombe plus d'eau, et plus irrégulièrement, dans la Belgique rocheuse que dans la Belgique ter-

reuse; mais cette appréciation générale et vague ne nous apprend rien que nous puissions appliquer.

Il est probable que les variations plus grandes de température sur la Basse-Belgique, autour de Gand et d'Alost, y favorisent la résolution des pluies; mais que dire alors de Namur et de Liège, qui, placés dans des conditions topographiques et thermiques si semblables, donnent des résultats pluviométriques si différents? Le renflement de l'Ardenne en face de Liège aurait-il ici sa part d'influence? Les pluies de Namur auraient-elles été enregistrées trop haut, dans une position défectueuse et, dans ce cas, comment faudrait-il corriger les résultats?

On a observé en Angleterre que la concentration des établissements industriels avait une tendance à augmenter les chutes pluviales. Si cette action était définitivement confirmée, elle expliquerait, en partie du moins, les cas singuliers de Gand et de Liège.

Nous sommes donc bien ignorants de ce qui se passe dans notre petit pays au sujet des pluies; encore sont-ce moins les moyennes qui doivent nous préoccuper que les degrés de régularité et les minima.

De bons esprits, estimant la moyenne annuelle pour l'Ardenne à 1<sup>m</sup>,50, et rappelant que la moyenne et le minimum de la capitale sont respectivement 724 et 449<sup>mm</sup>, en ont déduit le minimum de l'Ardenne, par une quatrième proportionnelle. Qu'est-ce qui les autorisait à raisonner de la sorte?

Encore une fois, Gand reçoit plus d'eau que Bruxelles en moyenne générale; pendant des années consécutives, il y pleut parfois autant et plus qu'en maints points élevés de l'Ardenne; et cependant son minimum est descendu plus bas que celui de la capitale.

Rien jusqu'ici ne prouve qu'il n'en pourrait être de même dans certaines zones de l'Ardenne.

Constatons que nos pluies sont réparties avec une irrégularité qui déroute. Tout ce qui s'y rapporte dépend de mille circonstances diverses : des niveaux, de la proximité de la mer, des mouvements topographiques, de l'orientation, des



températures, de leurs variations, des terrains, de la végétation, etc.

S'il est essentiel de connaître comment l'eau tombe, il ne l'est pas moins d'apprendre comment elle s'évapore ; or toute appréciation manque à ce propos en dehors d'un point : l'Observatoire de Bruxelles.

Il paraît acquis que les bois recueillent plus de pluie que les terres découvertes environnantes, et il est certain qu'ils régularisent les températures ; il en résulterait une humidité plus grande du sol forestier en même temps qu'une évaporation moindre, et ces effets s'accroîtraient avec les altitudes.

Ces indications, pour n'être pas précises, renferment néanmoins cet enseignement, que des observations, faites à quelques kilomètres seulement de distance, dans une même zone, peuvent fournir des résultats très différents.

Il règne donc beaucoup d'incertitude au sujet de la météorologie du pays, et cette incertitude s'accroît d'autant plus qu'on examine une portion plus restreinte du territoire, comme le bassin d'une rivière par exemple. Heureusement l'obscurité tend à se dissiper.

L'Observatoire de Bruxelles multiplie ses efforts pour créer plus de lumière ; depuis six ans il a organisé des stations nouvelles dans toutes les directions ; son laborieux personnel stimule et entretient l'ardeur par des publications intéressantes dont l'utilité immédiate saute aux yeux de tous.

Les ingénieurs de l'État observent de leur côté, pour mieux prévoir les sécheresses et les inondations, et en atténuer ou prévenir les effets désastreux.

Grâce à cette double action, des données positives et nombreuses affluent aujourd'hui vers la capitale, où elles sont coordonnées, et nous avons l'espoir que, dans quelques années, notre situation météorologique sera sérieusement éclairée.

### Températures du sol, du sous-sol, des eaux superficielles et souterraines.

Les rayons du soleil, en passant au travers de l'atmosphère, l'échauffent à peine; parvenus au sol, ils sont réfléchis en partie et nous les percevons alors; l'autre partie pénètre dans les eaux ou dans les terres, et y accumule du calorique, qui en sort peu à peu, quand l'air est devenu plus froid que la surface.

Sous une même source de chaleur, l'eau s'échauffe cinq fois moins vite que nos sables argileux secs, et dix fois moins vite que le zinc de nos toits; le refroidissement de ces matières s'opère avec la même lenteur relative.

L'eau est donc, à un beaucoup plus haut degré que la terre, un bon receleur de calorique, et partant un régularisateur plus efficace des températures.

Si l'eau est librement exposée en mince couche, sa faculté d'absorber de la chaleur sera peu sensible; à la moindre gelée elle se solidifiera, puis prendra, comme l'air, tous les degrés de froid intense; revenue à l'état liquide, elle ne suivra plus d'aussi près les températures de l'air ambiant, car alors l'évaporation intervient et s'empare d'une portion du calorique transmis à l'eau.

Si, au contraire, cet élément existe en couche épaisse, la masse prendra beaucoup de temps à se congeler en entier, et jusque-là sa température moyenne ne descendra pas sous 0; en été, la surface sera tiède, mais au fond l'eau conservera de la fraîcheur.



Les terrains sont fort différemment influencés selon leur aspect, leur compacité et les quantités d'eau qui les imprègnent.

C'est leur pellicule supérieure qui imprime à l'air toutes les variations de la température, laquelle s'abaisse, dans nos climats, à  $-25^{\circ}$ , pour atteindre et dépasser au soleil,  $50^{\circ}$  c.

Tant qu'il est sec, un sol clair et brillant rejette, en plus grande proportion, les rayons froids ou chauds qui le frappent, qu'un sol sombre et terne.

Les terres de ce dernier aspect absorbent donc plus de calorique; ce sont de meilleurs réservoirs de chaleur; et à quelques centimètres de profondeur seulement, la température, sans fléchir davantage, s'élève plus haut que dans les autres terres.

Les terrains grossièrement divisés, comme les sables, conduisent moins bien la chaleur que les terres compactes, telles que les argiles et les marnes; et celles-ci, moins rapidement que la plupart des roches.

Mais les zones terreuses étant ou plates ou largement ondulées, offrent moins de facilité à la déperdition superficielle de la chaleur que les zones rocheuses toujours plus accidentées.

Dans tous les cas, le calorique se dégage d'autant mieux de la terre qu'elle est plus nue, qu'il y a moins d'obstacles à la surface, que l'air est plus pur, plus sec et moins dense.

L'humidité modifie profondément les dispositions des terrains pour la chaleur: parce qu'elle vient assombrir leur couleur et augmenter leur capacité calorifique; parce qu'elle peut y descendre par gravité, remonter par capillarité et s'évaporer avec plus ou moins d'énergie.

Le laboureur sait que les terres marécageuses, aussi glacées que les autres en hiver, se réchauffent mal en été, et qu'à 20 centimètres de profondeur, leur température s'élève à peine au-dessus de  $8$  à  $10^{\circ}$ , tandis que les mêmes terres, drainées, atteignent  $16$  à  $18^{\circ}$  environ.

Plus bas, les variations de chaleur se font de moins en moins sentir :

De 60 centimètres à 1<sup>m</sup>,50 de profondeur, selon la nature du terrain, on ne perçoit plus que la température moyenne du jour et de la nuit; de 2 à 3 mètres, la moyenne mensuelle; de 8 à 10 mètres, les variations annuelles ne sont plus que de 1°; de 15 à 16 mètres, un dixième de degré; à 20 mètres environ un centième de degré; et en dessous, jusqu'à une trentaine de mètres de profondeur, vient une couche, de température invariable, égale à la moyenne générale du lieu, soit 10 à 10° 1/2 pour la Belgique basse et ondulée, et 7° environ pour la région la plus élevée.

D'après les observations de Quetelet, les températures relevées à 8 mètres de profondeur, sont maxima au 1<sup>er</sup> janvier et minima fin juin. C'est donc l'inverse de ce qui se passe à l'air; et ces faits mettent en évidence la grande lenteur avec laquelle la chaleur pénètre dans les terrains.

Si l'on descend à des profondeurs plus considérables encore, on obtient des températures croissantes, mais constantes pour chaque point considéré.

Arago a trouvé une augmentation de chaleur terrestre de 1° par 50 mètres d'approfondissement; en Angleterre, on compte 1° par 42 mètres en moyenne; et chez nous, 1° par 35 à 40 mètres.

Recherchons à présent les températures des eaux courantes et stagnantes.

Les pluies sont plus fraîches en été et plus chaudes en hiver que la couche inférieure de l'atmosphère. En tombant sur le sol, elles tendent à prendre sa température, d'autant mieux que le contact est plus prolongé; chemin faisant, elles se réduisent et se rafraichissent par l'évaporation, plus active à mesure que la chaleur augmente; elles arrivent enfin, coulant à des vitesses très variables, dans une vallée plus ou moins favorablement orientée, ouverte ou profonde, sèche ou moite.

Nulle part, conséquemment, l'eau ne suit les fluctuations thermiques de l'air; et dans les montagnes élevées, fortement



boisées et sillonnées de vallées dont le fond échappe aux atteintes du soleil, on lui trouvera des moyennes générales sensiblement plus basses que dans les plaines spacieuses, exhaussées et drainées, livrées à tous les feux du jour.

L'inspecteur général Dumon constata pour l'Ourthe, à la réunion des deux branches, de mai 1873 à janvier 1874, des températures variant depuis  $1^{\circ}1/4$  jusque  $23^{\circ}3/4$ . Les saisons, durant cet intervalle, n'ayant pas été excessives, ces limites peuvent être assurément dépassées; et nos rivières de montagnes coulant sous faibles couches, par de continuel soubresauts, c'est leur masse entière qui prend ces températures.

Pour la Meuse, on estime que sa surface descend à  $0^{\circ}$  en hiver, qu'elle dépasse très rarement  $25^{\circ}$  en été, et que près du fond, l'écart entre le minimum et le maximum est moins considérable.

Dans les régions terreuses, le minimum des rivières restant à  $0^{\circ}$  près de la surface, leur maximum atteint fréquemment  $26^{\circ}$ , peut-être davantage; mais plus elles sont profondes, plus leurs eaux inférieures resserrent cet écart.

Les sources les moins variables de température sont celles des zones ondulées; elles marquent de  $9$  à  $11^{\circ}$ , selon les saisons, ce qui prouve qu'elles se sont engagées longuement et profondément en sous-sol. Dans les zones basses et hautes, la variabilité thermique des sources est plus accusée; et il est très rare, pensons-nous, qu'en Ardenne, où les températures moyennes sont comprises entre  $7$  et  $9^{\circ}$ , suivant les altitudes, on découvre des sources qui ne soient pas de plusieurs degrés plus froides en hiver et plus chaudes en été.

Quand des ruisseaux ou des rivières s'étalent en lacs spacieux sous très faibles couches, on les voit se congeler rapidement et prendre en tous points, par les chaleurs, des températures supérieures à celles de leurs affluents.

Mais, si ces accumulations d'eau se présentent en masses considérables et profondes, on obtient des résultats complète-

ment différents, ainsi que le montrent ces faits relevés par de Saussure et de la Bèche :

DÉSIGNATION DES LACS.  DATES DES OBSERVATIONS.	TEMPÉRATURES :		
	à la surface.	aux profondeurs de :	
	Degrés.	Mètres.	Degrés.
Lac de Genève (août 1779) . . . .	21.2	50	6.1
» d'Annecy (mai 1780) . . . .	14.4	54	5.6
» du Bourget (octobre 1874) . . . .	17.9	80	5.6
» de Brienne (juillet 1779) . . . .	20.7	105	6.9
» de Neuchâtel (juillet 1779) . . . .	23.1	108	5.0
» Majeur (juillet 1873) . . . .	25.0	111	6.7
» de Thun (juillet 1783) . . . .	19.0	116	5.0
» de Constance (juillet 1781) . . . .	18.1	123	4.3
» de Brientz (juillet 1783) . . . .	19.4	166	4.8
» de Lucerne (juillet . . . .) . . . .	20.3	200	4.9
» de Genève (février 1777) . . . .	5.6	316	5.4

Il est bien connu que la surface de ces immenses bassins d'eau dormante se congèle, pour peu que la température tombe sous zéro ; et que, par les hivers rigoureux, la glace y acquiert les plus grandes épaisseurs.

Il n'est pas douteux que, même dans nos régions, la même surface, par les grandes chaleurs, n'atteigne 25° et peut-être davantage.

Quant aux eaux qui se trouvent à de grandes profondeurs, nous voyons par le tableau ci-dessus :

Qu'en été, elles ont varié entre 5° et 6°,9 de 50 à 116 mètres ;

Entre 4°,5 et 4°,9 de 123 à 200 mètres ;

Qu'au milieu de l'hiver, la température des eaux a été de 5°,4 à la profondeur de 316 mètres.



Pour discuter ces données, il faudrait la connaissance parfaite des lacs dont il s'agit, de leurs vallées, de leur alimentation et des climats locaux.

On n'en reconnaît pas moins que de grandes accumulations d'eau, placées dans des conditions très dissemblables, fournissent pour les couches placées à des profondeurs de 50 à 516 mètres, et tant en hiver qu'en été, des températures fort peu différentes, oscillant entre des limites étroites, de 4°, 5 à 6°, 9 centig.

En saison froide, l'eau de ces immenses lacs contracte, à la surface, près de 0°; et la température augmente progressivement sous ce niveau, jusqu'à 4°, pour augmenter encore à de plus grandes profondeurs.

Or, la densité d'une eau quelconque est minimum à son point de congélation; elle croît de 0 à 4°, ou un peu plus pour les eaux non distillées, et s'abaisse ensuite, d'une manière continue, aux températures plus élevées.

La tranche liquide qui, à certaine distance de la surface, possède la plus grande pesanteur relative, descend donc vers le fond et s'y arrête; le froid continuant son action, pénètre davantage, augmente peu à peu la couche supérieure, marquant de 0 à 4°, et les tranches à densité maximum continuent leur mouvement de descente. On peut donc dire, qu'à la suite d'un long et rigoureux hiver, toute la masse a une tendance à prendre des températures comprises entre 0° à la surface, et 4° vers le fond.

Quand alors l'été réapparaît, les premières chaleurs s'emploient à fondre la glace, et pendant ce temps rien ne change quant aux températures.

Cette fonte terminée, la surface liquide se réchauffe; une grande partie du calorique émis sert à évaporer de l'eau; l'autre partie pénètre de plus en plus, mais avec lenteur, dans le sein du lac. Le bassin étant chauffé par le haut, et les molécules liquides étant d'autant plus légères qu'elles sont plus près de la surface, aucune circulation ne se produit dans la masse: les tranches d'eau restent dans la position que le froid leur avait donnée. C'est donc par voie de

contact de haut en bas que les couches profondes peuvent seulement acquérir un peu plus de chaleur; or, l'eau absorbe trop bien celle-ci pour la laisser passer aisément; les rayons les plus brûlants sont promptement appauvris en route, et parvenus à une cinquantaine de mètres de la surface, ils n'ont plus que d'insignifiants effets.

Donc aux premières grandes chaleurs, les températures de ces énormes masses d'eau doivent atteindre 25° environ à la tranche supérieure, pour tomber à 4°, ou un peu plus, dans le fond; à la fin de l'été, la chaleur du dessus a quelque peu diminué, le dessous a légèrement augmenté, tout le volume a pris plus de calorique, et il est probable que dans les premiers mois de l'hiver, les couches inférieures continuent à se réchauffer avec lenteur, acquérant 5 à 6°, 7° peut-être, tandis que la masse dans son ensemble perd du calorique.

Mais ce sont là des situations très simples dont les données ne peuvent être appliquées à toutes les grandes accumulations d'eau.

Nous avons en Ardenne un réservoir considérable, réalisé par un barrage de 41 mètres de haut, fondé en travers de la Gileppe.

Au moment du débordement, il contient près de 12 1/2 millions de mètres cubes, et offre une nappe de plus de 5 kilomètres de longueur sur 250 mètres environ de largeur moyenne, soit 80 hectares de superficie, circonscrits par 9 à 10 kilomètres de rives.

Quand il est plein, les profondeurs d'eau varient donc suivant l'axe, de 0 à 41 mètres, et transversalement, de 0 à une moyenne d'environ 50 mètres.

Ainsi, le froid et le chaud agissent là sur une surface très grande relativement à la masse d'eau, de même que sur un développement extraordinaire de rives; à l'aval, la couche d'eau est profonde, mais à l'amont, elle est mince ou nulle; à toutes les époques de l'année des torrents d'eau viennent se jeter dans le lac, et à la suite de longues sécheresses, le niveau peut baisser jusqu'à une faible distance du fond.



Le tableau ci-après indique quelques températures prises dans les eaux de ce réservoir, à différentes époques, de 1876 à 1881 :

DATES.	HAUTEURS		TEMPÉRATURES		<i>Observations.</i>
	DES EAUX près du barrage.		à la surface.	au fond près du barrage.	
10 juin 1876	Mètres. 18.11		Degrés. 13.2	Degrés. »	
20 juin »	18.74		19.5	10.0	
28 juin »	20.40		21.0	10.6	
8 juillet »	22.15		22.0	10.5	
17 juillet »	22.29		22.0	11.0	
27 juillet »	21.18		22.5	12.0	
19 août »	18.50		24.5	15.0	
30 septembre 1878	33.76		14.10	»	
1 <sup>er</sup> avril 1879	40.61		3.8	3.0	
10 avril »	40.75		5.0	4.0	5 cent. de déversement.
30 avril »	40.66		7.0	4.3	
31 mai »	40.40		13.4	4.5	
29 juin »	40.60		19.5	5.2	
31 mai 1880	33.77		14.0	»	
3 septembre »	30.85		23.5	»	
5 juillet 1881	34.69		23.5	»	

Bien qu'il ne s'agisse, dans ce tableau, que des mois de printemps et d'été, on voit cependant à quel point ont été prononcées les fluctuations thermiques dans toute la masse d'eau.

A la surface, les températures ont varié de 3°,8 à 24° 1/2, et au fond de 3 à 13°.

A dix jours d'intervalle, la tranche supérieure s'est ré-

chauffée de plus de 6°, et la tranche inférieure, de 5° dans l'espace de 22 jours.

C'est que plus la réserve diminue, plus grande devient l'influence due à l'agitation causée par les vents et aux nouvelles eaux descendant de l'amont.

Si l'on considère que devant nos côtes et au large, la mer, à 2 mètres de profondeur, passe par des températures de 0 à 21°, on admettra que les eaux sortant du lac de la Gileppe puissent subir des variations plus fortes; que toujours glacées en hiver, elles soient susceptibles d'atteindre et même de dépasser 20° en été, notamment à la suite des fortes baisses de niveau et des chaudes pluies d'orage.



82-2

S-96





Biblioteka Politechniki Krakowskiej



**II-352098**

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



**II-351983**

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



**100000316221**

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



**II-352164**

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



**100000312682**

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



**100000262699**