

Il est clair que le capital foncier étant.....	330350 fr.
le capital du fermier.....	34085
le capital total serait.....	364435
La rente se décomposerait, en rente de loyer à 3 0/0.	9910 50
rente de 34085 à 14,78 0/0.....	5037 76
	<hr/>
	14948 26

Ainsi, dans les circonstances ordinaires le propriétaire en faisant valoir par lui-même et avec ses propres capitaux, retirerait de ses terres environ 1 pour 100 de plus qu'il n'en tire en les affermant.

CHAPITRE XX.

CONSIDÉRATIONS MÉTÉOROLOGIQUES.

§ I. Température.

Les phénomènes de la végétation s'accomplissent toujours sous l'influence d'un certain degré de chaleur. S'ils exigent, en outre, le concours de la lumière, de l'air, de l'humidité et de diverses substances inorganiques, il est néanmoins établi que ces agents ne contribuent au développement d'une plante qu'autant qu'ils sont favorisés par une température convenable, variable selon les différentes espèces végétales, et qui se trouve comprise entre des limites assez éloignées. Ainsi, la germination s'effectue depuis trois ou quatre degrés au-dessus de 0 jusqu'à quarante à cinquante degrés. Les plantes des forêts équatoriales prospèrent dans une atmosphère chaude et humide, et j'ai rencontré sur les montagnes des Andes une saxifrage au delà du niveau des neiges perpétuelles, à 4,800 mètres de hauteur absolue, près du point de la congélation constante.

Il est des familles végétales qui ont besoin, pour exister, d'une atmosphère dont la température ne s'a-

plus ou moins marquées. Considérons, par exemple, deux points géographiques pris dans le même hémisphère, dont l'un soit dans le voisinage de l'équateur, comme la côte de Guinée (latitude N. $5^{\circ} 12'$), et l'autre plus au nord, comme Paris (latitude N. $48^{\circ} 12'$), nous aurons, pour la température moyenne des saisons :

SAISONS.	GUINÉE, latitude N. $5^{\circ} 12'$, durée moyenne du jour	DISTANCE moyenne du soleil au zénith	TEMPÉRATURE moyenne de la saison.	PARIS, latitude N. $48^{\circ} 12'$, durée moyenne du jour.	DISTANCE moyenne du soleil au zénith.	TEMPÉRATURE moyenne de la saison.	
Hiver.....	heures. 12	$20^{\circ} 1/4$	$28^{\circ} 1$	heures. $9\ 3/4$	$65^{\circ} 1/4$	$3^{\circ} 5$	
Printemps.....	12	$9^{\circ} 1/4$	$28^{\circ} 5$	$14\ 1/2$	$55^{\circ} 5/4$	$10^{\circ} 5$	
Été.....	12	$9^{\circ} 1/4$	$26^{\circ} 4$	$14\ 1/2$	$55^{\circ} 5/4$	$18^{\circ} 1$	
Automne.....	12	$20^{\circ} 1/4$	$27^{\circ} 0$	$9\ 5/4$	$65^{\circ} 1/4$	$11^{\circ} 2$	
Température moyenne de l'année.			$27^{\circ} 4$				$10^{\circ} 8$

L'influence de la hauteur du soleil et de la longueur des jours devient encore plus prononcée, lorsqu'on considère la température moyenne des mois dans des latitudes élevées, ainsi :

TABLEAU.

MOIS (1).	PARIS, latitude $48^{\circ} 50'$.	BERLIN, latitude $52^{\circ} 31'$.	ST-PÉTERSBOURG, latitude $59^{\circ} 56'$.
	degrés.	degrés.	degrés.
Janvier.....	2,1	— 2,4	— 9,5
Février.....	4,7	0,1	— 7,5
Mars.....	6,5	3,8	— 3,7
Avril.....	9,8	9,2	2,6
Mai.....	14,5	13,9	8,7
Juin.....	17,0	17,4	15,0
Juillet.....	18,6	18,5	17,3
Août.....	18,4	17,9	15,8
Septembre.....	15,8	14,4	10,5
Octobre.....	11,3	9,8	5,1
Novembre.....	6,8	4,1	— 0,8
Décembre.....	4,0	1,3	— 5,2
Moyenne de l'année.....	10,8	8,9	5,9

(1) Humboldt, *Asie centrale*, t. III, p. 56.

On trouve en effet que dans l'hémisphère boréal, à partir du 21 janvier, la température augmente, lentement d'abord, plus rapidement en avril et en mai, qu'elle est à son maximum en juillet; elle reste à peu près stationnaire durant le mois d'août, et redescend ensuite jusqu'au 21 janvier de l'année suivante, époque où elle atteint son minimum.

La température moyenne annuelle la plus forte se trouve nécessairement dans le voisinage de l'équateur entre 0° et 10° à 12° de latitude, au niveau de la mer, là où, indépendamment de l'égalité de la durée du jour et de la nuit, le soleil, toujours très-élevé, passe deux fois par an au zénith. Les observations

recueillies jusqu'à présent indiqueraient que cette température oscille entre 26° et 29°. Les nombres obtenus sont du moins compris entre ces limites.

LOCALITÉS.	LATITUDES.	TEMPÉRATURE		OBSERVATEURS.
		moyenne.		
	deg. min.	degrés.		
Cumana.....	10 27 Nord.	27	4	Humboldt.
La Guayra.....	10 37	28	0	Codazzi, Boussingault.
Rio la Hacha..	11 40	28	1	Hall.
Santa-Marta..	11 15	28	5	Boussingault.
Cartagena.....	10 25	27	5	Boussingault.
Panama.....	8 58	27	2	Hall.
Tumaco.....	1 40	26	1	Boussingault.
Madras.....	13 5	27	8	»
Trincomale (Ceylan).....	8 34	27	4	»
Singapore.....	1 17	26	5	»
Christianborg..	5 24	27	2	»
Maracaybo.....	11 19	29	0	Hall.
Batavia.....	6 9 Sud.	26	8	
Guayaquil.....	2 11	26	0	Hall, Boussingault.
Payta.....	5 5	27	1	Boussingault.

Si la terre présentait une surface de nature homogène, ayant, par conséquent, une densité uniforme, un même pouvoir, soit pour absorber, soit pour rayonner la chaleur, le climat d'un lieu dépendrait presque entièrement de sa position géographique ; les points d'égale température se trouveraient sur la même parallèle, ou, pour employer l'heureuse expression introduite par M. de Humboldt, les lignes *isothermes* seraient toutes parallèles à l'équateur. Mais la surface de notre planète est recouverte d'aspérités, d'anfractuosités qui font varier à l'infini sa

configuration. Le sol, selon qu'il est aride, marécageux ou recouvert de forêts étendues, ne s'échauffe pas au même degré. Sous la même latitude, le climat est particulièrement affecté par l'étendue de terre ou de mer qui avoisine une contrée. Aussi, en pénétrant vers l'intérieur des continents, on observe toujours une plus grande différence thermométrique entre les saisons extrêmes, le climat devient plus rigoureux. La faible variation que la mer subit dans sa température, la difficulté avec laquelle s'échauffe ou se refroidit une masse de liquide aussi considérable, font qu'elle tempère les ardeurs de l'été et les rigueurs de l'hiver des lieux situés dans sa proximité. C'est à ces principales circonstances qu'est dû le contraste que l'on remarque entre le climat des îles ou des côtes et le climat intercontinental. Ainsi, par le fait du voisinage de la mer, des lieux possèdent à très-peu près la même température moyenne, malgré une assez grande différence en latitude ; je citerai les exemples suivants :

Lieux.	Température moyenne.	Latitude.
Paris.....	10°,8	48°,50'
Londres.....	10°,4	51°,31'
Maestricht..	10°,1	50°,50'
Harlem.....	10°,0	52°,23'
Dublin.....	9°,5	53°,23'
Manchester..	8°,7	53°,29'
Edimbourg..	8°,6	55°,57'

Une île, une côte, une péninsule, offrent donc des climats tempérés, des hivers plus doux, des étés moins chauds que l'intérieur des terres ; sur les côtes

de Glenarm, en Irlande, par une latitude de 55 degrés, le myrte végète comme en Portugal; il y gèle rarement, bien que les chaleurs de l'été soient insuffisantes pour mûrir le raisin; cependant, sous la même parallèle, à Kœnisberg en Prusse, on éprouve en hiver un froid de $-3^{\circ},3$. Les mares et les petits lacs des îles de Feroé ne se couvrent pas de glace, et quoique ces îles soient situées par 62° de latitude, la moyenne de l'hiver y est $+4^{\circ},3$, et celle de l'été ne dépasse pas 12° à 13° . En Angleterre, les côtes du Devonshire ont des hivers tellement doux qu'on y a vu des orangers en espalier porter des fruits, et à Salcombe, en 1774, on vit fleurir un agave qui avait passé vingt-huit années sans être abrité pendant la saison froide. Sur la côte méridionale de l'Angleterre, les hivers sont également tempérés; la moyenne hivernale s'y maintient encore entre $+5^{\circ}$ et $+6^{\circ},8$, quoique la température moyenne annuelle dépasse à peine 11° (1).

Ce qui caractérise surtout les climats *maritimes*, c'est une moindre différence entre la température des étés et celle des hivers; ainsi, pour Édimbourg (latit. 56°), cette différence n'est que de $10^{\circ},6$. A Moscou, placé à très-peu près sur le même parallèle, mais loin des côtes, l'excès de la température des étés sur la température des hivers est de $27^{\circ},8$. A Kasan (lat. 56°), cette différence s'élève à $31^{\circ},3$.

L'influence des continents, l'éloignement des

(1) Humboldt, *Asie centrale*, t. III, p. 145.

mers, ne paraissent pas se borner à rendre le climat plus *excessif*, en augmentant à la fois et dans le même rapport la chaleur des étés et le froid des hivers. L'ensemble des observations faites en Europe et en Asie montre que la température moyenne annuelle décroît à mesure qu'on pénètre plus avant dans l'intérieur des terres vers les régions de l'est. M. de Humboldt attribue ce décroissement en partie à l'action refroidissante des vents dominants. Les résultats suivants font voir la marche de la diminution de température, depuis le littoral occidental de l'Europe jusqu'au delà du méridien de la mer Caspienne.

Lieux.	Latitude.	Température moyenne.
Amsterdam...	$52^{\circ},22'$	$9^{\circ},8$
Berlin.....	$52^{\circ},31'$	$8^{\circ},6$
Copenhague...	$55^{\circ},41'$	$8^{\circ},2$
Kasan.....	$55^{\circ},48'$	$2^{\circ},2$

Comme dans les questions agricoles il est surtout utile de connaître la température moyenne des saisons, et que cette température dépend, à latitudes égales, de la topographie de la contrée, j'ai cru devoir réunir les données météorologiques relatives à quelques localités classées suivant leur position plus ou moins *continentale*; ces données confirmeront de la manière la plus positive les principes qui viennent d'être exposés.

TABLEAU.

LOCALITÉS.	LATITUDES NORD.	LONGITUDE complète DE PARIS.	TEMPÉRATURE MOYENNE.											
			ANNÉE.	HIVER.	PRINTEMPS.	ÉTÉ.	AUTOMNE.	DIFFÉRENCE entre l'hiver et l'été.		MOIS LE PLUS FROID.	MOIS LE PLUS CHAUD.			
LIEUX SITUÉS TRÈS-PRÈS DES CÔTES.														
Cap nord	degr. min. 71 10	degr. min. 25 30 E.	degr. 0 1	degr. 4 6	degr. 1 3	degr. 6 4	degr. 0 4	degr. 13 6	degr. 5 5	degr. 5 5	degr. 15 5	degr. 8 1	degr. 15 5	degr. 15 5
Reiknavig (Islande)	degr. min. 64 8	degr. min. 24 16 O.	degr. 4 0	degr. 1 6	degr. 2 4	degr. 12 0	degr. 0 1	degr. 15 6	degr. 2 1	degr. 2 1	degr. 15 5	degr. 15 5	degr. 15 5	degr. 15 5
Edinbourg	degr. min. 55 57	degr. min. 3 32	degr. 8 6	degr. 5 6	degr. 7 6	degr. 14 4	degr. 8 9	degr. 10 8	degr. 2 9	degr. 2 9	degr. 15 5	degr. 15 5	degr. 15 5	degr. 15 5
Londres	degr. min. 51 51	degr. min. 2 26	degr. 10 4	degr. 4 2	degr. 5 9	degr. 17 1	degr. 10 7	degr. 12 9	degr. 3 0	degr. 3 0	degr. 15 5	degr. 15 5	degr. 15 5	degr. 15 5
Genève	degr. min. 50 7	degr. min. 7 55	degr. 11 1	degr. 6 6	degr. 9 9	degr. 16 5	degr. 12 1	degr. 9 9	degr. 5 7	degr. 5 7	degr. 15 5	degr. 15 5	degr. 15 5	degr. 15 5
Cherbourg	degr. min. 49 39	degr. min. 5 58	degr. 11 2	degr. 5 2	degr. 10 4	degr. 16 5	degr. 12 5	degr. 11 3	degr. 3 2	degr. 3 2	degr. 15 5	degr. 15 5	degr. 15 5	degr. 15 5
Alger	degr. min. 36 47	degr. min. 0 07	degr. 17 8	degr. 12 4	degr. 15 5	degr. 25 6	degr. 19 9	degr. 11 2	degr. 11 6	degr. 11 6	degr. 15 5	degr. 15 5	degr. 15 5	degr. 15 5
LIEUX PLACÉS NON LOIN DE LA MER.														
Harlem	degr. min. 52 25	degr. min. 2 18 E.	degr. 10 0	degr. 2 8	degr. 9 2	degr. 17 0	degr. 11 0	degr. 14 2	degr. 1 0	degr. 1 0	degr. 15 5	degr. 15 5	degr. 15 5	degr. 15 5
Maestricht	degr. min. 50 51	degr. min. 5 31	degr. 10 1	degr. 1 9	degr. 10 0	degr. 18 0	degr. 11 1	degr. 16 4	degr. 0 0	degr. 0 0	degr. 15 5	degr. 15 5	degr. 15 5	degr. 15 5
Paris	degr. min. 48 50	degr. min. 0 0	degr. 10 8	degr. 3 3	degr. 10 3	degr. 18 1	degr. 11 1	degr. 14 8	degr. 1 8	degr. 1 8	degr. 15 5	degr. 15 5	degr. 15 5	degr. 15 5
La Rochelle	degr. min. 46 9	degr. min. 5 28 O.	degr. 11 6	degr. 4 7	degr. 11 1	degr. 19 2	degr. 11 7	degr. 14 5	degr. 5 9	degr. 5 9	degr. 15 5	degr. 15 5	degr. 15 5	degr. 15 5
Bordeaux	degr. min. 44 50	degr. min. 2 50	degr. 15 9	degr. 6 1	degr. 15 4	degr. 21 7	degr. 14 4	degr. 14 5	degr. 5 0	degr. 5 0	degr. 15 5	degr. 15 5	degr. 15 5	degr. 15 5
VILLES CONTINENTALES.														
Saint-Petersbourg	degr. min. 59 56	degr. min. 27 59 E.	degr. 5 5	degr. 8 4	degr. 1 7	degr. 15 7	degr. 4 7	degr. 24 1	degr. 10 5	degr. 10 5	degr. 15 5	degr. 15 5	degr. 15 5	degr. 15 5
Kasan	degr. min. 53 48	degr. min. 46 47	degr. 8 5	degr. 14 5	degr. 2 6	degr. 17 0	degr. 8 8	degr. 31 5	degr. 10 3	degr. 10 3	degr. 15 5	degr. 15 5	degr. 15 5	degr. 15 5
Dresde	degr. min. 51 5	degr. min. 11 24	degr. 8 5	degr. 0 4	degr. 8 4	degr. 17 6	degr. 8 4	degr. 17 6	degr. 2 0	degr. 2 0	degr. 15 5	degr. 15 5	degr. 15 5	degr. 15 5
Berlin	degr. min. 52 51	degr. min. 11 4	degr. 8 6	degr. 0 7	degr. 8 4	degr. 17 6	degr. 9 1	degr. 18 5	degr. 3 1	degr. 3 1	degr. 15 5	degr. 15 5	degr. 15 5	degr. 15 5
Strasbourg	degr. min. 48 55	degr. min. 5 25	degr. 9 8	degr. 1 1	degr. 10 0	degr. 18 1	degr. 10 0	degr. 17 0	degr. 0 4	degr. 0 4	degr. 15 5	degr. 15 5	degr. 15 5	degr. 15 5

La plupart des localités que j'ai eu occasion de mentionner appartiennent à l'hémisphère boréal. La température de l'hémisphère austral est beaucoup moins connue; cependant, un fait semble ressortir des observations, c'est que, à latitude égale, cette région du globe possède un climat sensiblement plus froid.

Les moyennes des mois les plus chauds ou les plus froids enregistrées dans certaines contrées, ne donnent pas une idée exacte des températures extrêmes que l'on y éprouve. La plus forte chaleur que l'homme ait encore supportée en plein air a été observée par Burckhard dans la Haute-Égypte où l'on vit le thermomètre monté à quarante sept degrés et demi. Le froid le plus intense a été noté par Back dans l'Amérique septentrionale, la température s'abassa à 56°. Voici quelques variations thermométriques extrêmes observées sur divers points du globe.

Localités.	Minima.	Maxima.
Surinam.....	21°,3	32°,3
Pondichéri.....	21°,6	44°,7
Madras.....	17°,3	40°,0
Le Caire.....	9°,1	40°,2
Rome.....	— 5°,0	31°,3
Padoue.....	— 15°,6	36°,3
Paris.....	— 23°,1	38°,4
Prague.....	— 27°,5	35°,4
Copenhague....	— 17°,8	33°,7
Moscou.....	— 38°,8	32°,0
Petersbourg....	— 34°,0	33°,4
Port-Elisabeth..	— 50°,8	16°,7

baisse jamais au-dessous d'une limite déterminée ; telles sont la plupart des plantes intertropicales. Il en est d'autres qui, tout en exigeant pour se développer l'action d'une chaleur suffisante, suspendent leur végétation pendant l'hiver et supportent sans succomber le climat le plus rigoureux ; tel est, parmi les conifères dont abonde la Sibérie, le mélèze (*pinus larix*), qui résiste à un froid de 35° à 40°, pourvu, d'après M. Erman, que de semblables hivers soient suivis d'étés chauds et secs (1).

Les *habitudes* météorologiques des plantes étant des plus variées, il s'ensuit que la répartition géographique des espèces végétales est une conséquence de la distribution de la chaleur à la surface du globe, du climat.

La terre possède une chaleur propre, c'est un corps échauffé en voie de refroidissement. On reconnaît, en effet, à mesure qu'on pénètre plus avant dans son intérieur, que la température des travaux souterrains s'accroît progressivement. A une très-petite distance de la superficie, cette température est encore affectée par les variations qui surviennent dans la chaleur de l'atmosphère ; mais, plus profondément, ces variations n'exercent plus aucune espèce d'influence, et à partir de ce point situé dans la couche à *température invariable*, la chaleur souterraine augmente uniformément de 1° centigrade, pour une profondeur d'environ 31 mètres.

(1) Humboldt, *Asie centrale*, t. III, p. 52.

La profondeur à laquelle se trouve la *couche de température invariable* dépend de la grandeur des variations thermométriques qui ont lieu dans l'air, durant le cours d'une année. Aussi, dans les hautes latitudes, cette profondeur est assez considérable ; à Paris, par exemple, M. Arago a trouvé qu'à 8 mètres au-dessous de la surface du sol, un thermomètre ne reste pas encore stationnaire. On conçoit, au reste, que dans un climat plus constant, cette profondeur soit déjà beaucoup moindre, puisque si le climat d'un pays était absolument invariable, c'est-à-dire si la température de l'atmosphère pendant l'année entière restait la même tous les jours et à toutes les heures, la température du sol se confondrait évidemment avec celle de l'air, de sorte que la *couche invariable* se trouverait précisément à la surface du terrain. Or, le climat des régions équinoxiales étant, comme nous le verrons bientôt, éminemment constant, et s'approchant du cas hypothétique que je viens d'énoncer, il était naturel de penser que la profondeur à atteindre pour se procurer la température moyenne d'un lieu pourrait être tellement peu considérable, qu'il deviendrait facile d'employer le sondage pour la déterminer.

Une série d'observations que j'ai eu l'occasion de faire en Amérique, entre le cinquième degré de latitude australe et le onzième de latitude boréale, a montré, en effet, que dans le voisinage de l'équateur, la couche d'invariable température se rencontre presque à la surface du sol. Dans des endroits abri-

tés, comme le rez-de-chaussée d'une maison, une cabane d'Indien, un simple hangar, le thermomètre placé dans un trou d'environ un tiers de mètre ne subit plus que des variations de un dixième à deux dixièmes de degré (1).

C'était probablement sous l'influence de la chaleur interne du globe que, suivant M. de Humboldt, des animaux qui habitent aujourd'hui la zone torride ont vécu jadis au milieu des fougères arborescentes, des palmiers, dans le nord de l'ancien continent; et l'on conçoit comment, à mesure que la terre s'est refroidie à sa surface, la distribution des climats est devenue presque uniquement dépendante de l'action solaire, et comment aussi, les tribus de plantes et d'animaux, dont l'organisation exigeait une température plus élevée et un climat plus égal, ont disparu graduellement (2).

Dans l'état de stabilité auquel semble être arrivée actuellement la surface du globe, le soleil est considéré comme l'agent qui influe le plus directement sur la température de notre atmosphère. C'est en effet de la longueur des jours, de la hauteur du soleil au-dessus de l'horizon, que dépend la température que l'on éprouve. Aux époques où le soleil reste le plus longtemps levé, la terre reçoit nécessairement plus de chaleur qu'elle n'en perd pendant des nuits de courte durée; on sait aussi que les rayons

(1) Boussingault, *Annales de Chimie et de Physique*, t. LIII, 2^e série.

(2) Humboldt, *Asie centrale*, t. III, p. 98.

solaires échauffent d'autant plus un corps sur lequel ils tombent, qu'ils arrivent à la surface de ce corps suivant une direction peu éloignée de la perpendiculaire; en outre, quand le soleil est moins élevé sur l'horizon, son action calorifique est grandement affaiblie, par la raison que ses rayons traversent une atmosphère plus dense et plus chargée de vapeurs. C'est à ces dernières circonstances qu'il faut attribuer le froid qui règne dans la zone tempérée durant l'hiver, et pendant toute l'année dans les régions polaires. L'inégalité dans la longueur des jours ayant une influence aussi prononcée, un lieu situé dans la proximité de la ligne équinoxiale, où cette inégalité est à peine perceptible, doit avoir durant l'année entière une température à peu près constante, parce que dans la nuit la terre perd en rayonnant vers l'espace, à peu près la même quantité de chaleur qu'elle reçoit pendant le jour. Dans les latitudes élevées, où en raison de l'inclinaison du plan de l'écliptique sur l'horizon, le soleil reste levé pendant des temps très-inégaux, suivant les diverses époques de l'année: cette égalité entre la chaleur reçue et celle qui est perdue par voie de rayonnement, ne se présente plus qu'à de rares intervalles, au moment des équinoxes. La température du sol, et par suite celle de l'atmosphère en contact avec lui, tendra donc à s'élever ou à s'abaisser, selon la position du soleil. Il arrive de là qu'un lieu en dehors des tropiques a, dans le cours de l'année, des températures très-différentes, ou, comme on dit ordinairement, des saisons