



HAL
open science

A propos de l'arboretum de Royat : climatologie et potentialités de production forestière

Gilbert Aussenac, Michel Ducrey

► To cite this version:

Gilbert Aussenac, Michel Ducrey. A propos de l'arboretum de Royat : climatologie et potentialités de production forestière. *Revue forestière française*, 1974, 26 (6), pp.447-458. <10.4267/2042/20862>. <hal-03395502>

HAL Id: hal-03395502

<https://hal.science/hal-03395502v1>

Submitted on 22 Oct 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization

A PROPOS DE L'ARBORETUM DE ROYAT CLIMATOLOGIE ET POTENTIALITÉS DE PRODUCTION FORESTIÈRE

G. AUSSENAC - M. DUCREY

Class. Oxford 181.2 (44 - AUVERGNE)

L'arboretum de Royat (Puy-de-Dôme), d'une superficie de 30 ha, a été créé en 1934. Il fait partie d'un ensemble expérimental destiné à étudier le comportement des essences résineuses susceptibles d'être utilisées dans les reboisements du Massif Central.

Il est installé dans une vallée d'orientation nord-sud et sur les flancs est et ouest de cette vallée à 3 km à l'ouest de Royat (fig. n° 1) L'altitude varie de 715 à 850 m, elle est en moyenne de 800 m. Le fond de la vallée était, en fait, utilisé comme pépinière. Les placeaux sont installés sur les versants est et ouest. Cette situation, à des altitudes et des expositions différentes, n'est pas sans créer des problèmes dans l'interprétation des résultats observés.

Le substrat édaphique est de nature granitique et a donné des sols forestiers de profondeur assez variable : profonds au bas des versants, plus superficiels et caillouteux dans les parties les plus élevées. Des affleurements rocheux sont observés dans certains placeaux.

Avant l'installation de l'arboretum, le terrain était occupé par un taillis-sous-futaie à base de chênes rouvres, fruitiers et bouleaux.

Pourtet (1958), signale dans les parties clairiérées, l'existence de callune (*Calluna vulgaris*) et de fougère aigle (*Pteridium aquilinum*).

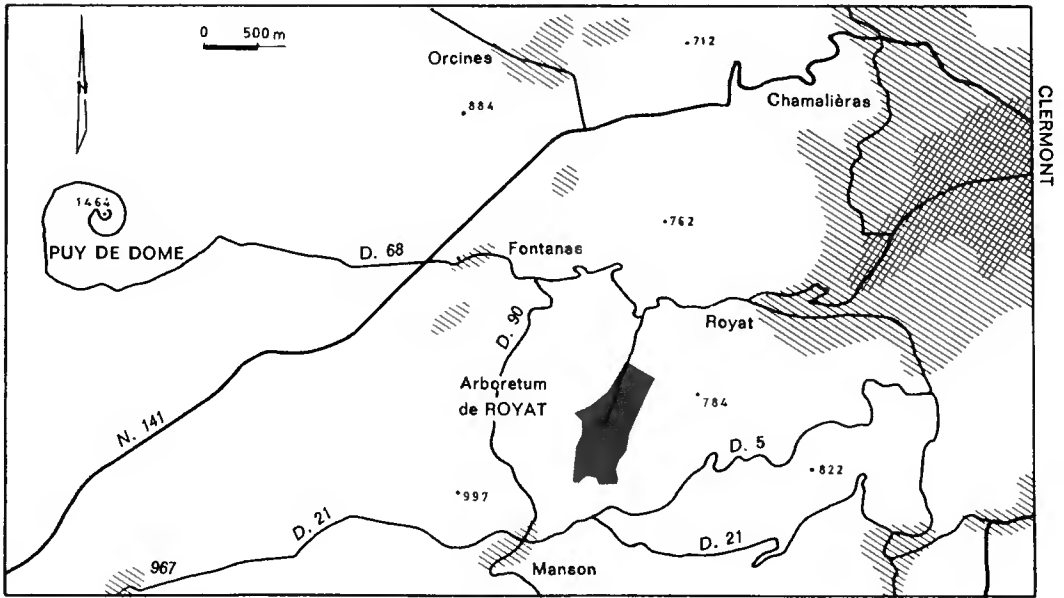
Les essences introduites ont été plantées dans des placeaux d'une surface voisine de 30 ares. Il est à noter que ce dispositif ne présente pas de répétitions qui auraient permis de tenir compte de l'hétérogénéité du milieu.

Les espèces utilisées comprennent essentiellement des pins : pins sylvestres (*Pinus sylvestris*), pins noirs (*Pinus nigra*) de diverses provenances ; des sapins (*Abies pectinata*, *Abies nordmanniana*, *Abies cephalonica*, *Abies cilicica*, etc.) ; des mélèzes (*Larix leptolepis*) ; des épicéas (*Picea excelsa*, *Picea omorica*, *Picea orientalis*) et des essences de l'ouest américain (*Pseudotsuga menziesii*, *Abies grandis*, *Picea sitchensis*, *Chamaecyparis lawsoniana*, *Tsuga plicata*, *Tsuga heterophylla*).

Dès 1935, un réseau climatologique a été installé dans l'arboretum. Il était composé d'un poste complet, comprenant un abri type Montsouris, un abri type Agricole et un pluviomètre, placé dans le fond de la vallée, et de deux postes simplifiés de type Agricole (mesure des températures) situés à mi-pente sur chacun des versants.

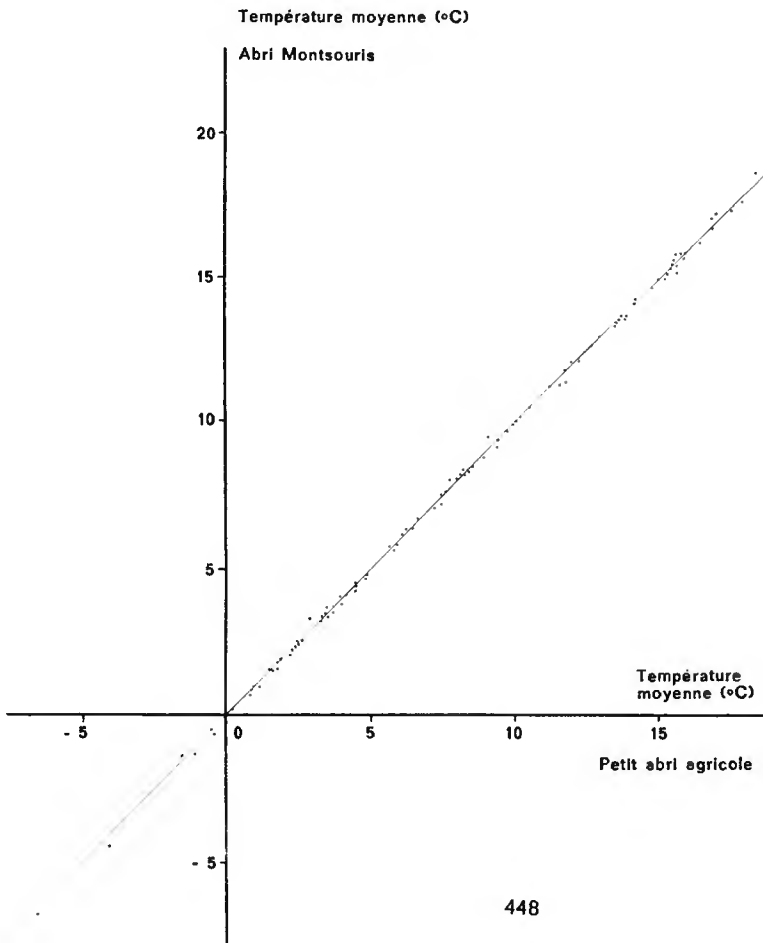
Les postes installés sur les deux versants est et ouest ont fonctionné de 1935 à 1950. Le poste climatologique principal du fond de vallée est toujours en fonctionnement.

Il nous a semblé intéressant, compte tenu du nombre d'années d'observation, d'analyser le climat local de cet arboretum, de le situer par rapport au climat général du Massif Central et d'envisager le problème général des relations entre le climat et la productivité forestière.



▲ Figure n° 1

Localisation de l'arbo-
retum de ROYAT



◀ Figure n° 2

Comparaison des tem-
pératures mensuelles
moyennes pour l'abri
" MONTSOURIS " et
l'abri Agricole à ROYAT
(1935-1972)

CARACTÉRISATION CLIMATIQUE DE L'ARBORETUM DE ROYAT

Le poste climatologique de fond de vallée fonctionne depuis 36 ans et il permet de calculer pour chacun des facteurs climatiques des moyennes représentatives du climat local de l'arboretum. Cependant, l'existence des postes installés sur les versants est et ouest permet, par comparaison, d'améliorer cette caractérisation climatique.

Températures

Pour les températures, afin de pouvoir effectuer des comparaisons, nous avons retenu les données fournies par les abris type Agricole bien qu'ils ne soient pas conformes à ceux utilisés à l'époque (type Montsouris) par la Météorologie nationale. La figure n° 2 montre cependant que les températures moyennes mensuelles sont pratiquement identiques pour l'un et l'autre type d'abri et que, par conséquent, nous n'introduisons pas de biais en utilisant les abris de type Agricole.

Le tableau n° 1 donne pour le fond de la vallée les températures maximum, minimum et moyenne calculées mensuellement pour la période 1935-1972. Les moyennes annuelles sont les suivantes :

- moyenne annuelle des maxima journaliers : 13,7° C ;
- moyenne annuelle des minima journaliers : 3,1° C ;
- température annuelle moyenne : 8,4° C.

Le mois le plus chaud est le mois de juillet avec une température moyenne de 16,5° C et une moyenne des maxima de 23,2° C.

Le mois le plus froid est janvier avec une température moyenne de + 1° C et une moyenne des minima de — 2,9° C. Les records absolus sont de — 21° C le 10 février 1956 et de + 38° C le 1^{er} juillet 1952.

Tableau n° 1

**Données climatologiques mensuelles moyennes (période 1935-1972)
pour le poste météorologique du fond de vallée de l'arboretum de Royat**

Mois	Température en °C			Nombre de jours de gelée	Pluie en mm	Nombre de jours de pluie	Indice d'aridité	ETP en mm
	Max.	Min.	Moy.					
Janvier	5,0	— 2,9	1,0	22,2	68,6	15	74,8	5,4
Février	6,3	— 2,6	1,8	20,0	67,3	14	68,4	10,0
Mars	9,3	— 0,7	4,3	17,9	57,4	14	48,2	22,9
Avril	13,2	2,0	7,6	9,0	62,5	14	42,6	41,9
Mai	16,6	4,7	10,6	2,6	91,1	14	53,1	71,3
Juin	20,7	8,2	14,4	0	92,4	13	45,4	95,9
Juillet	23,2	9,9	16,5	0	62,2	11	28,2	112,2
Août	22,4	9,6	16,0	0	81,8	12	37,8	100,0
Septembre	19,8	7,7	13,7	0,5	73,0	11	37,0	74,8
Octobre	14,5	3,9	9,2	4,7	67,3	12	42,0	43,9
Novembre	8,6	0,5	4,0	14,5	73,5	15	63,0	17,3
Décembre	5,2	— 2,5	1,3	22,4	84,2	15	89,4	5,5
Année	13,7	3,1	8,4	113,8	881,3	160	47,7	599,1

Ce même tableau donne, pour chaque mois, le nombre moyen de jours de gelées. En septembre, le risque de gelées précoces est très faible (0,5 jour en moyenne) tandis qu'au mois de mai, les gelées tardives sont plus fréquentes (2,6 jours en moyenne) et qu'il peut exceptionnellement. La période 1935-1950 d'observations communes permet de comparer les températures moyennes minimum et maximum pour les trois emplacements (1).

D'une manière générale, le fond de vallée est plus froid que les versants est et ouest. A l'échelle de l'année, les versants ont des températures voisines mais en hiver le versant est est plus chaud que le versant ouest, tandis que l'été, ce dernier a des températures maximales plus élevées.

Pour cette même période, nous avons étudié d'une manière plus précise les gelées tardives (avril, mai) et les gelées précoces (septembre, octobre). Le tableau n° 2 montre qu'il gèle plus fréquemment et plus fortement dans le fond de la vallée. Ce résultat était prévisible en raison de la topographie de l'arboretum, l'air froid s'écoulant le long des pentes et s'accumulant dans la partie basse.

(1) Il faut remarquer que sur cette période les calculs donnent des températures moyennes légèrement plus élevées que pour la période 1935-1972.

Tableau n° 2

**Etude des gelées tardives et des gelées précoces à l'arboretum de Royat
pour la période 1936-1950**

- poste versant est (PAE)
- poste versant ouest (PAW)
- poste de fond de vallée (PAF)

Postes		Nombre moyen de jours de gelées par mois			Nombre d'années où il y a eu au moins une gelée (nombre absolu et %)		
		PAE	PAW	PAF	PAE	PAW	PAF
Avril	T < 0	4,4	4,4	5,9	14 92 %	13 87 %	14 92 %
	T ≤ - 3° C	0,9	1,1	1,7	4 26 %	6 40 %	8 52 %
Mai	T < 0	1,3	1,9	2,9	9 60 %	11 72 %	13 87 %
	T ≤ - 3° C	0,4	0,3	0,5	3 20 %	3 20 %	5 32 %
Septembre	T < 0	0,3	0,2	0,5	3 20 %	2 13 %	3 20 %
	T ≤ - 3° C	0	0	0	0	0	0
Octobre	T < 0	2,6	3,2	4,2	10 66 %	11 72 %	11 72 %
	T ≤ - 3° C	1	0,9	1,2	5 32 %	6 40 %	7 46 %

Pluviométrie

La pluviométrie a été mesurée seulement au fond de la vallée. Le tableau n° 1 donne les précipitations moyennes mensuelles pour la période 1935-1972. La moyenne annuelle est de 881 mm répartis en 160 jours de pluie. Dans le tableau n° 3, on remarque que la pluviométrie varie beaucoup d'une année à l'autre avec des maxima de 1 424 mm en 1940 et 1 143 mm en 1937 et des minima de 544 mm en 1953 et 593 mm en 1949.

Le nombre de jours de pluie atteint un maximum de 220 jours en 1965 et un minimum de 122 jours en 1943.

Le régime des pluies n'est pas typiquement continental et montre une influence océanique assez nette (figure n° 5).

Tableau n° 3

Données climatologiques annuelles de 1935 à 1972 à l'arboretum de Royat

Année	Précipitations annuelles (mm)	Nombre de jours de pluie	Indice d'aridité annuel	Année	Précipitations annuelles (mm)	Nombre de jours de pluie	Indice d'aridité annuel
1936	979,8	156	52,7	1955	781,2	142	41,8
1937	1 143,0	157	59,5	1956	870,3	172	51,5
1938	695,0	135	37,6	1957	780,4	142	42,6
1939*	963,0	—	—	1958	1 001,6	198	54,1
1940*	1 424,0	—	—	1959	978,7	161	50,7
1941*	1 050,0	—	—	1960	936,2	200	50,9
1942*	715,0	—	—	1961	623,7	153	32,0
1943	887,0	122	46,0	1962	882,1	173	50,7
1944*	637,0	—	—	1963	738,6	199	42,4
1945	605,0	118	—	1964	707,4	170	38,7
1946	739,0	151	41,1	1965	1 110,8	220	61,7
1947	815,7	156	41,4	1966	912,6	194	48,5
1948*	724,0	—	—	1967	866,0	165	47,1
1949	592,8	136	31,1	1968	1 060,0	177	58,6
1950	837,0	163	44,5	1969	1 083,1	203	59,8
1951	1 075,0	192	58,7	1970	825,1	188	45,3
1952	986,2	185	52,7	1971	955,9	158	—
1953*	544,0	—	—	1972	899,6	162	50,5
1954	913,0	187	—				

* Données sujettes à caution.

Evapotranspiration potentielle

On désigne sous le nom d'évapotranspiration potentielle (ETP) la hauteur d'eau perdue par un couvert végétal fermé bien alimenté en eau et se trouvant donc en dehors de tout phénomène de régulation stomatique. Il s'agit d'un facteur climatique important puisqu'il définit les besoins théoriques en eau du couvert forestier (arbres + arbustes + tapis herbacé).

L'évapotranspiration potentielle a été calculée en fonction des températures moyennes mensuelles d'après la formule de Thornthwaite (2).

(2) Formule de Thornthwaite : $ETP = 16 (10 t/l)^a$; t en °C, ETP en mm

$$l = \sum_{i=1}^{13} i \text{ où } i = (t/5)^{1,514}$$

$$a = 0,016 l + 0,5$$

Les valeurs moyennes mensuelles sont données dans le tableau n° 1. L'ETP annuelle (somme des valeurs mensuelles) est, en moyenne, de 600,6 mm avec des variations extrêmes de 645 en 1947 et 560 en 1962 (tableau n° 4).

Tableau n° 4 **Bilan hydrique annuel théorique**
de l'arboretum de Royat en relation avec la réserve en eau du sol

Années	ETP	Réserves en eau du sol (en mm)					
		100		70		30	
		Déficit mm	Nb mois déficit	Déficit mm	Nb mois déficit	Déficit mm	Nb mois déficit
1936	600,7	0,0	0	6,3	1	46,3	2
1937	620,7	27,8	1	57,8	2	97,8	2
1938	595,4	17,0	1	47,0	2	87,0	4
1943	629,8	52,1	1	82,1	2	122,1	3
1946	595,0	53,4	3	84,4	4	123,4	4
1947	645,1	48,9	3	78,3	3	118,9	4
1949	616,5	203,5	4	233,5	4	273,5	5
1950	621,7	43,2	2	73,2	3	113,2	3
1951	593,4	0,0	0	0,0	0	5,4	1
1952	615,4	109,5	2	139,5	2	179,5	3
1955	605,7	81,3	2	111,3	3	151,4	4
1956	569,8	0,0	0	0,0	0	13,2	1
1957	592,9	64,8	3	94,8	3	135,1	4
1958	598,2	10,6	1	40,6	2	80,6	3
1959	629,0	11,8	2	41,8	3	81,8	3
1960	597,3	0,0	0	0,0	0	52,6	2
1961	630,6	134,9	3	164,9	3	204,9	4
1962	560,0	85,1	3	115,1	3	155,1	4
1963	581,2	7,2	1	37,2	2	77,2	3
1964	599,5	115,5	3	145,5	3	185,5	4
1965	587,4	19,2	1	49,2	2	89,2	3
1966	604,8	62,6	2	92,6	3	132,6	4
1967	594,5	0,0	0	7,1	2	47,1	3
1968	585,5	0,0	0	0,0	0	14,0	1
1969	582,3	0,0	0	0,0	0	12,5	1
1970	584,7	104,6	0	134,6	3	174,6	3
1972	581,4	0,0	2	0,0	0	0,0	0
Moyenne	600,6	46,4		68,0		102,7	

Bilan hydrique

L'évapotranspiration potentielle représente les besoins théoriques en eau des peuplements forestiers. Selon que ces besoins seront satisfaits ou non, la croissance et la production en seront plus ou moins affectées. Il est possible d'estimer le degré de satisfaction des besoins en eau en calculant le bilan hydrique des peuplements et en déterminant ainsi l'évapotranspiration réelle (ETR) et le déficit hydrique. Le bilan dépend de plusieurs facteurs :

- l'évapotranspiration potentielle (ETP) qui représente, ainsi que nous le disions précédemment, les besoins théoriques « idéaux »,
- les précipitations (PS),
- les réserves en eau du sol (RS) qui pourront être mises à la disposition de la végétation quand des mois déficitaires se présenteront.

En forêt, ce terme RS est difficile à calculer. Il dépend, en effet, de l'épaisseur du sol et on ne sait pas toujours jusqu'à quelle profondeur s'enfoncent les racines des arbres. Aussi, dans la suite de ce paragraphe, nous étudierons l'effet de différentes valeurs possibles de RS sur l'évapotranspiration réelle et le déficit hydrique.

Le bilan est établi mois par mois de façon suivante :

— pour un mois n déterminé, on effectue la somme des précipitations journalières (PS) de ce mois n et des réserves en eau du sol (RS) à la fin du mois précédent $n - 1$. Pour faciliter les calculs, on commence à partir d'un mois d'hiver : janvier par exemple où l'on sait que la réserve en eau maximale est atteinte. La somme PS (n) + RS ($n - 1$) représente l'eau disponible pour la végétation pour tout le mois n .

Si cette somme est supérieure à ETP, ETR = ETP. Deux cas peuvent alors se produire :

— PS (n) + RS ($n - 1$) permet à la fois de satisfaire les besoins théoriques (ETP) et de ramener RS à la réserve maximum en fin de mois. Il y a alors écoulement par drainage du surplus,

— PS (n) + RS ($n - 1$) permet de satisfaire les besoins théoriques mais non de reconstituer intégralement la réserve en eau du sol. Au bout de quelques mois, la réserve en eau du sol devient nulle,

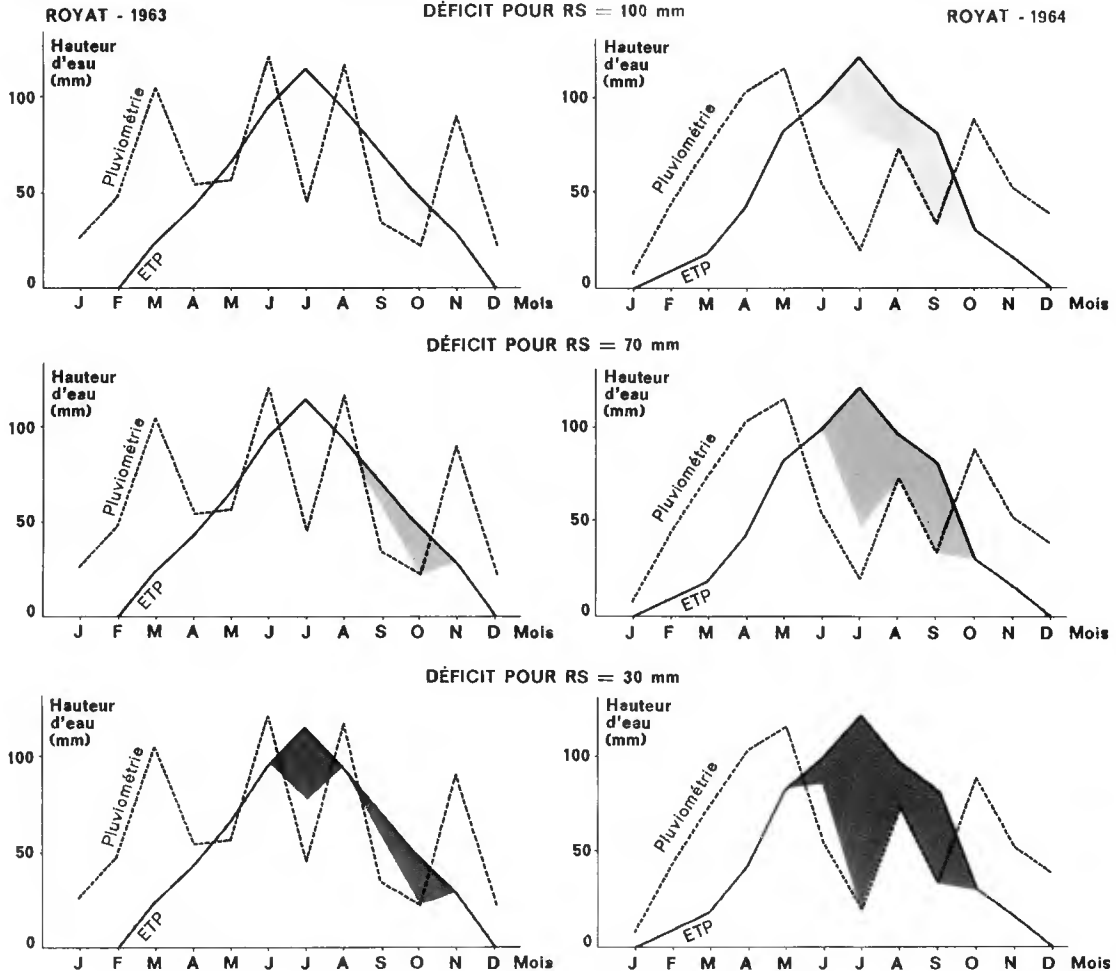
Si cette somme est inférieure à ETP, il y a déficit hydrique. ETR qui est alors inférieur à ETP est alors égale à l'eau disponible pendant le mois n : PS (n) + RS ($n - 1$).

Le tableau n° 4 donne pour les différentes années de 1936 à 1972, l'évapotranspiration potentielle et les déficits hydriques pour des réserves en eau de 100, 70 et 30 mm (3).

(3) 100 mm correspond à une réserve en eau maximale pour un sol profond prospectable par les racines sur 1 m d'épaisseur environ tandis que 30 mm est un ordre de grandeur de la réserve en eau d'un sol superficiel et caillouteux.

Figure n° 3 : Evolution mensuelle du déficit hydrique (parties grisées) dans le cas d'une année à déficit faible (1963) pour des réserves en eau du sol (RS) de 100, 70 et 30 mm.

Figure n° 4 : Evolution mensuelle du déficit hydrique (parties grisées) dans le cas d'une année à déficit fort (1964) pour des réserves en eau du sol (RS) de 100, 70 et 30 mm.



Les figures nos 3 et 4 montrent pour deux années 1963 et 1964 l'évolution du bilan hydrique pour des réserves en eau maximum de 100 mm, 70 mm, 30 mm. Les précipitations annuelles de ces deux années sont voisines : 738,6 mm en 1963 et 707,6 mm en 1964, mais leur répartition est différente. L'année 1964 présente une sécheresse estivale marquée. Pour des réserves en eau de 100 mm, le déficit a été pratiquement nul en 1963 (7,2 mm), tandis qu'en 1964, ce déficit atteint 115,5 mm. Pour des sols moins profonds (70 cm), les déficits sont alors de 37,2 mm (1963) et 145,5 mm (1964). Pour un sol superficiel correspondant à une réserve en eau de 30 mm, les déficits atteindraient respectivement 77,2 mm et 185,5 mm.

Nous voyons que pour deux années à participations voisines mais à répartition différente des pluies, une réserve en eau de 100 mm était suffisante en 1963 alors qu'en 1964, pour éviter un déficit hydrique, la réserve du sol aurait dû atteindre 215,5 mm. Cette dernière aurait dû être de 300 mm pour qu'aucun déficit ne se soit produit pendant la période étudiée (1935-1972), ce qui ne peut être que localement réalisé, dans des conditions de sol exceptionnelles.

Indice d'aridité

Pour définir l'écologie des stations, plusieurs auteurs ont fait appel à la notion d'indice d'aridité définie par de Martonne (1926).

Deux types d'indice sont en général calculés :

— l'indice d'aridité annuel

$$I_a = \frac{P}{T + 10}$$

P = pluviométrie annuelle en mm

T = température annuelle moyenne °C

— les indices d'aridité mensuels

$$I_m = \frac{12 p}{t + 10}$$

p = pluviométrie mensuelle en mm

t = température moyenne mensuelle

L'aridité est d'autant plus grande que l'indice est petit.

Nous avons effectué ces calculs à Royat afin de pouvoir faire des comparaisons avec d'autres travaux (Ducrey, 1970). Le tableau n° 3 donne les indices d'aridité année par année pour la période d'étude. Les indices d'aridité moyens sont reportés dans le tableau n° 1. L'indice d'aridité moyen annuel est de 47,7. Il est en moyenne supérieur à 40 pendant neuf mois de l'année. On voit alors que Royat fait partie de l'aire synthétique du sapin telle qu'elle a été définie par Rol et Perrin.

L'ARBORETUM DE ROYAT ET LES PROBLÈMES DE POTENTIALITÉS FORESTIÈRES

Afin de juger des potentialités forestières correspondant au climat de Royat, nous rapportons dans le tableau n° 5, les caractéristiques de quelques placettes de production de la station de sylviculture du Centre national de recherches forestières. On peut remarquer que la production est assez élevée pour les essences étudiées. Or, l'analyse des caractéristiques climatologiques de l'arboretum et plus particulièrement des bilans hydriques, montre des déficits hydriques annuels fréquents (19 années sur 27). Aussi, le niveau de productivité est un peu surprenant et pour interpréter correctement les productions des différentes espèces, il faut faire intervenir la réserve en eau du sol (RS). En effet, les peuplements étudiés ici sont situés pour l'essentiel en bas de pente, donc sur des sols profonds. Ces derniers sont, par conséquent, dotés de réserves en eau importantes dépassant sûrement 100 mm, qui diminuent ainsi la fréquence des déficits.

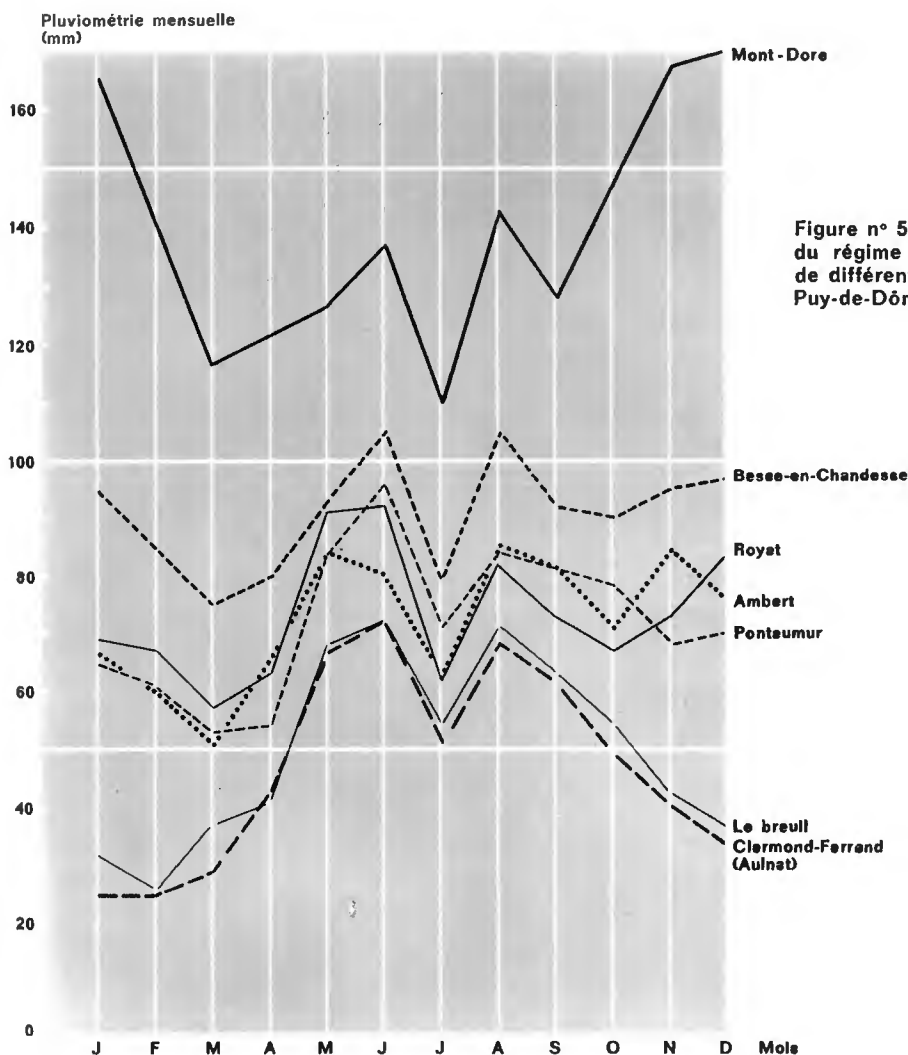
Ces considérations nous montrent combien il faut prendre des précautions dans l'interprétation des productions ligneuses et tenir compte des réserves en eau des sols, particulièrement dans les régions où les déficits en eau ne sont pas très importants comme c'est le cas à Royat. En effet, des profondeurs différentes de sol prospectable par les racines peuvent très facilement expliquer la présence ou l'absence d'un déficit hydrique estival et, par voie de conséquence, la fluctuation des productions.

Dans l'esprit de ses créateurs, l'arboretum était destiné à comparer le comportement au point de vue de la croissance d'un certain nombre d'essences résineuses capables de se développer dans une zone du Massif Central où les conditions de station (climat et sol) sont analogues à celles de Royat. En fait, le climat de l'arboretum de Royat est-il représentatif d'une région suffisamment vaste ?

Tableau n° 5

Caractéristiques dendrométriques de quelques placettes de production de l'arboretum de Royat (en 1965)

	Age (en 1965)	Circonférence moyenne (cm)	Hauteur moyenne (m)	Nombre tiges/ha	Accroissement moyen annuel m ³ /ha/an en bois fort tige
<i>Abies grandis</i>	31	65	18,3	1 740	16,9
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	31	74	20,0	1 186	15,4
<i>Larix leptolepis</i>	31	78	21,95	720	13,4
<i>Abies nordmanniana</i>	31	50	14,70	2 798	10,4



Afin d'aborder ce problème, nous avons comparé les pluviométries mensuelles de l'arboretum et de plusieurs stations climatologiques du département du Puy-de-Dôme (fig. n° 5) ; Ambert, Besse-en-Chandesse, Clermont-Ferrand, le Breuil-sur-Couze, Pontaumur et le Mont-Dore. On peut remarquer le caractère nettement continental du climat des stations de plaine, Clermont-Ferrand et Le Breuil. Royat est très voisin d'Ambert et de Pontaumur. Par contre, Besse-en-Chandesse et le Mont-Dore, qui sont des stations d'altitude, ont une pluviométrie plus élevée et un régime plus océanique.

On voit ici se dessiner, en quelque sorte, trois zones : la plaine, la basse montagne et la moyenne montagne. Royat peut être considéré comme représentatif des zones de basse montagne dans ce département du Puy-de-Dôme, ce qui confirme la valeur de son choix.

L'étude climatologique de l'arboretum de Royat pose le problème plus général des relations station-production et plus particulièrement celui de l'influence des facteurs climatologiques sur la production forestière (Aussenac, 1973). En France, sauf en haute montagne, la température n'est pas un facteur limitant. C'est le bilan hydrique qui intervient la plupart du temps pour limiter la production. Pardé en 1966 (fig. n° 6), a proposé une carte des régions à productions ligneuses potentielles supérieures à 10 m³/ha/an. Cette carte est établie à partir des isohyètes de 1000 mm.

Pour tenir compte de l'état hygrométrique de l'air, Pardé utilise dans l'ouest du Massif Central et en Normandie des isohyètes de 900 et 800 mm. Cette carte a été en partie vérifiée grâce aux données des placettes de production de la Station de sylviculture.

On a vu dans l'étude de Royat que le bilan hydrique dépendait à la fois des précipitations et de l'évapotranspiration potentielle pour une réserve en eau (RS) déterminée. On peut penser que toutes choses égales par ailleurs, la production est maximum quand le déficit hydrique est faible ou nul.

Figure n° 6 : Carte des productions ligneuses supérieures à 10 m³/ha/an
(D'après PARDÉ 1966)

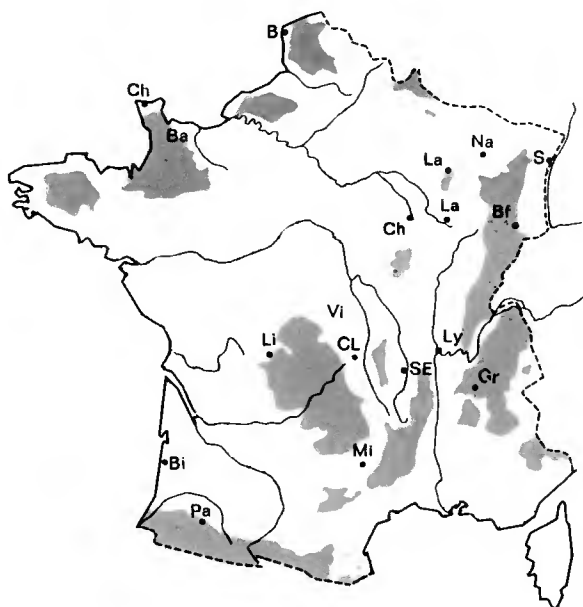
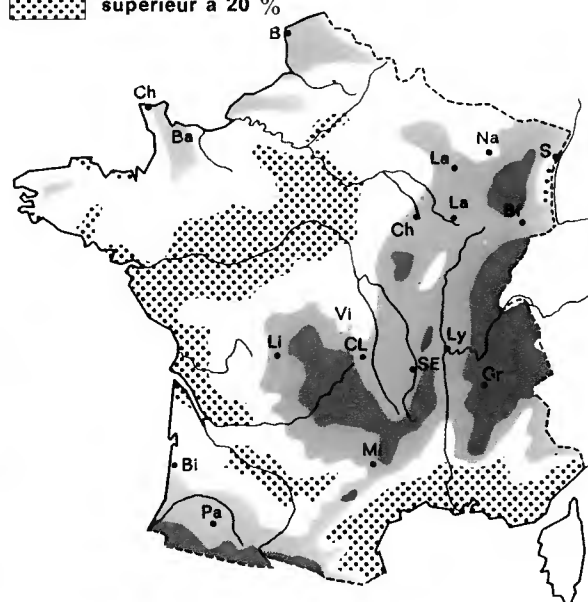


Figure n° 7 : Carte des rapports d'aridité de THORNTHWAITE
(D'après ARLERY et al 1954)

Rapport d'aridité

- nul
- inférieur à 10 %
- compris entre 10 et 20 %
- supérieur à 20 %



Le déficit hydrique peut être utilisé ponctuellement. Mais, pour tracer des cartes de potentialité, il faut se ramener à des conditions comparables. Dans ce but, nous avons rapporté le déficit hydrique à l'évapotranspiration potentielle et utilisé le rapport d'aridité de Thornthwaite (Arlery et al., 1954) :

$$Ra = 100 \frac{ETP - ETR}{ETP}$$

La figure n° 7 représente la répartition en France des rapports d'aridité 0, 10 et 20 %. Ces rapports ont été calculés à partir d'une réserve en eau du sol $RS = 100$ mm donc satisfaisante. Bien évidemment, et localement, le rapport d'aridité variera selon que RS sera supérieur ou inférieur à 100 mm. (A Royat, par exemple, le déficit hydrique moyen annuel est de 46,4 mm et le rapport d'aridité de 7,7 %.)

Cette carte fait apparaître des zones à rapport d'aridité important supérieur à 20 % dans les régions méditerranéennes, la vallée de la Garonne, les Charentes, la Vendée et la vallée de la Loire et des régions à rapport d'aridité faible inférieur à 10 %. Ces dernières englobent et même dépassent les régions de production supérieure à 10 m³/ha/an définies par Pardé. Il est alors permis de penser que ces régions à rapport d'aridité faible ont une production potentielle forestière qui approche 10 m³/ha/an. Cette carte inclut en plus des zones montagneuses, des régions de plateaux et de plaines car elle est établie à partir de deux critères, l'ETP et les précipitations. Ainsi, les zones isolées, définies par Pardé dans le Morvan, la région de Chaumont et de Langres, se rejoignent et s'étendent à une plus vaste superficie.

Dans l'avenir, il sera nécessaire de vérifier par des chiffres de production ligneuse, les limites définies ici.

CONCLUSION

Les arboretums bien conçus constituent un outil intéressant pour la foresterie mais l'exemple de Royat montre que, pour en retirer une information complète, il est nécessaire de disposer de données climatologiques locales. Dans le cas contraire, il serait hasardeux d'extrapoler les résultats obtenus.

L'étude climatologique et, en particulier, l'analyse des régimes pluviométriques montrent que l'arboretum de Royat est assez bien représentatif des régions de basse montagne du département du Puy-de-Dôme. Dans ces stations, le bilan hydrique des sols est conditionné fortement par les réserves en eau du sol et il faut en tenir compte localement.

La potentialité forestière d'une région dépend du climat et en particulier de l'eau disponible pour les végétaux. L'étude du rapport d'aridité est intéressante et elle nous a permis de proposer une cartographie des zones à haute potentialité de production ligneuse. Ces zones englobent et étendent les régions déjà délimitées avec prudence par Pardé dans sa carte des potentialités forestières supérieures à 10 m³/ha/an.

Gilbert AUSSÉNAC
Chargé de recherches

Michel DUCREY
Assistant de recherches

CENTRE NATIONAL DE RECHERCHES FORESTIÈRES
(I.N.R.A.)

Champenoux - 54370 EINVILLE

BIBLIOGRAPHIE

- ARLERY (R.), GARNIER (M.), LANGLOIS (R.). — Application des méthodes de Thornthwaite à l'esquisse d'une description agronomique du climat de la France. *La météorologie*, 1954, pp. 245-367.
- AUSSENAC (G.). — Climat, microclimat et production ligneuse. *Annales des sciences forestières*, vol. 30, n° 3, 1973, pp. 239-258.
- DUCREY (M.). — Conditions climatiques et introduction du sapin pectiné (*Abies pectinata* D.C.) dans l'arrière-côte bourguignonne. *Revue forestière française*, n° 6, 1970, pp. 619-626.
- PARDE (J.). — Forêt et reboisement à haute productivité en France. *Revue forestière française*, n° 11, 1966, pp. 718-724.
- POURTET (J.). — Arboretum de Royat. — Ecole national des Eaux et Forêts. — Fiche de tournée 27-1, 1958, 2 p.

Quels articles ont été écrits par M.X. ces dernières années ?
Qu'avez-vous publié récemment sur le problème de la fixation des dunes ?
Y a-t'il eu des articles sur les problèmes forestiers en Suède ?

Ces trois types de questions peuvent trouver facilement une réponse rapide grâce à la

TABLE GÉNÉRALE DES MATIÈRES 1961 - 1970
de la REVUE FORESTIÈRE FRANÇAISE

Ce document de 96 pages comprend trois parties qui permettent d'aborder un sujet sous trois aspects différents :

- L'AUTEUR : table alphabétique par nom d'auteur
- LE SUJET : table par sujets d'après les grandes divisions de la Classification d'Oxford
- LE LIEU GÉOGRAPHIQUE : table géographique également d'après la Classification d'Oxford

Prix de vente : 20 F T.T.C.