
L'interception des précipitations par les peuplements forestiers

Interception of precipitation by forest plantations

G. Aussenac

Station de Sylviculture et de Production
INRA-CNRF CHAMPENOUX - 54280 Seichamps

Introduction

Il est d'observation courante, lorsqu'on se trouve en forêt, qu'une partie des précipitations est arrêtée par le couvert et n'atteint pas le sol. Cette fraction est appelée interception.

Les études et les essais d'interprétation du bilan hydrique des forêts ont amené les expérimentateurs à s'interroger sur l'importance et le rôle de l'interception :

- que représente-t-elle par rapport aux précipitations incidentes ?
- quelle est sa signification dans le cycle hydrologique ?

Les études entreprises dans les quinze dernières années permettent maintenant de répondre en partie à ces questions.

Importance de l'interception, facteurs de variations

Analyse du phénomène

L'analyse du phénomène d'interception des précipitations montre qu'au début d'une averse, la plupart des gouttes d'eau sont interceptées par le couvert. L'eau s'étend sur les surfaces végétales encore sèches et s'accumule jusqu'à ce que les forces de tension superficielle soient dépassées par la force de pesanteur.

Les phénomènes d'évaporation interviennent au début de l'averse, car les températures de surface des feuilles peuvent être plus élevées que la température de l'air qui, de surcroît, peut présenter un déficit de saturation relativement important. Avec le développement de l'averse, l'évaporation diminue. Lorsque le couvert est saturé, les surfaces foliaires et les branches ne retiennent

plus que les quantités additionnelles d'eau nécessaires à la compensation de l'évaporation.

Les précipitations qui tombent sur un peuplement forestier se divisent ainsi en trois fractions :

- la pluie qui atteint plus ou moins directement le sol en traversant le couvert (P_s) ;
- la pluie qui s'écoule le long des troncs (P_t) ;
- la pluie qui est arrêtée au niveau des feuilles et des branches et qui correspond à l'interception (I_n).

L'interception peut être calculée par différence entre les précipitations incidentes (P_i) et les précipitations atteignant le sol :

$$I_n = P_i - (P_s + P_t) \quad (1)$$

Importance de l'interception

Les études faites par différents auteurs (tableau 1) permettent maintenant de dire que, pour des peuplements fermés, l'interception représente de 25 à 45 % des précipitations incidentes annuelles chez les résineux et de 15 à 30 % chez les feuillus. Chez ces derniers, la différence de pourcentage entre l'hiver et l'été varie selon les cas de 5 à 15 %.

Facteurs influençant l'interception

L'interception varie avec les caractéristiques des précipitations. D'une façon générale, en valeur relative, l'interception diminue avec l'importance des précipitations (Fig. 1).

L'analyse plus fine de ces phénomènes, en étudiant les caractéristiques de chaque averse, a montré que l'interception dépend de l'intensité de la pluie, de son caractère continu ou intermittent et du pouvoir évaporant de l'air (Fig. 2).

Tableau 1. — Interception en pourcentage des précipitations incidentes annuelles chez quelques essences forestières					
Espèce	Age (ans)	Hauteur (m)	Densité (arbres/ha)	Interception %	Référence
<i>Abies grandis</i>	33	23,0	620	43,1	Lorraine, Aussenac 1968
<i>Picea abies</i>	24	12,5	2 160	34,3	Lorraine, Aussenac 1968
<i>Pinus sylvestris</i>	29	13,0	1 520	30,5	Lorraine, Aussenac 1968
<i>Pinus halepensis</i>		11,0	660	21,5	Languedoc, Rapp 1968
<i>Pinus pinaea</i>	30	10,4	800	27,6	Languedoc, Ibrahim 1979
<i>Pinus nigra</i>		8,5	4 982	47,9	Angleterre, Ovington 1954
<i>Pinus laricio</i>	40	20,0	600	35,3	Angleterre, Rutter 1971
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	15	11,1	4 625	36,4	Lorraine, Aussenac 1975
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	15	11,1	1 484	32,3	Lorraine, Aussenac 1975
<i>Fagus silvatica</i>	30	12,5	1 300	16,9	Lorraine, Aussenac 1975
<i>Fagus silvatica</i>	80	15,5	993	23,8	Lorraine, Aussenac 1975
<i>Fagus silvatica</i>	130	33,0	230	25,5	Lorraine, Aussenac 1975
<i>Fagus silvatica</i>	130	32,6	375	28,0	Lorraine, Aussenac 1975
<i>Quercus sessiliflora</i>	160	35,0	339	24,9	Normandie, Aussenac 1975
<i>Quercus sessiliflora</i>	160	35,0	121	20,4	Normandie, Aussenac 1975
<i>Quercus ilex</i>		10	1 400	30,7	Languedoc, Ettehad 1973

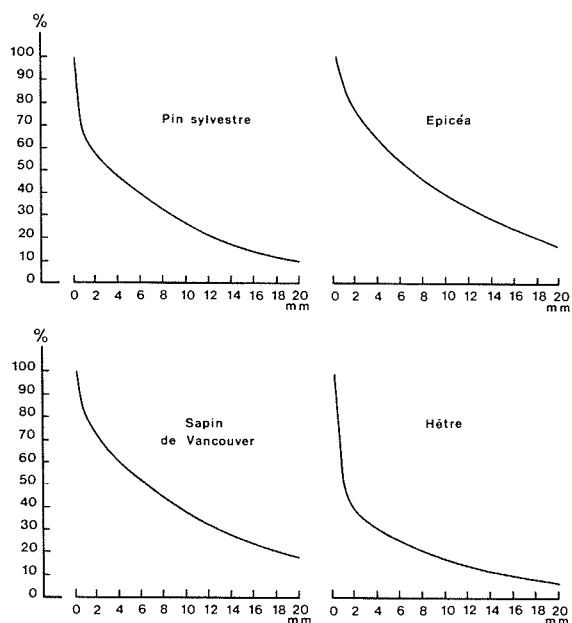


Figure 1 — Interception en fonction de l'importance des précipitations.

Pour une même hauteur d'eau tombant sur les peuplements, l'interception est beaucoup plus forte quand la pluie est constituée de petites averses intermittentes que lorsqu'il s'agit de précipitations continues. En effet, pendant les interruptions, l'eau interceptée s'évapore plus rapidement et le couvert est à nouveau susceptible de stocker les précipitations.

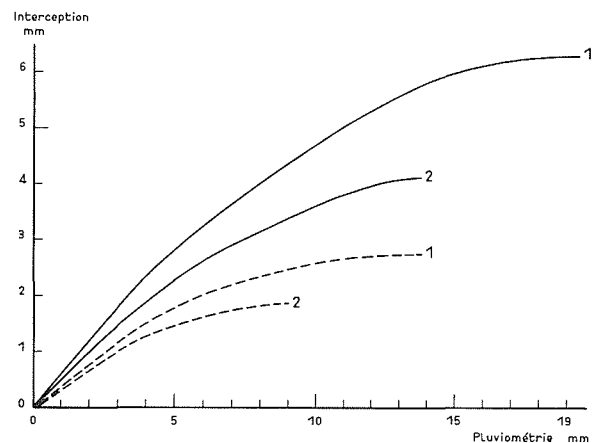


Figure 2 — Incidence du caractère continu ou intermittent de la pluie sur l'interception
 ——— Epicéa (1) pluie intermittente
 (2) pluie continue
 - - - - Hêtre (1) pluie intermittente
 (2) pluie continue
 (d'après Bultot *et al.*, 1972).

Dès que le couvert est fermé, l'interception varie peu avec l'âge et la densité des peuplements. Par exemple, chez le Hêtre (Aussenac et Boulangeat, 1980), dès 50 ans, l'interception annuelle atteint 20 % et augmente jusqu'à 25 % à 120 ans ; chez le Douglas, dès 15 ans, l'interception est élevée (Fig. 3). Quand le couvert est fermé, la densité a peu d'influence, bien que la redistribution de l'eau au sol varie (P_s et P_t).

Ainsi chez le Douglas, à 500 arbres/ha, l'interception est de 35 % et elle atteint 43 % à une densité de 3 000

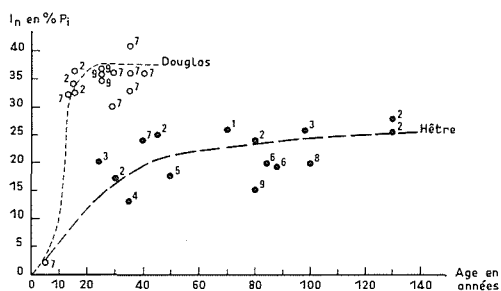


Figure 3 — Variation de l'interception avec l'âge des peuplements (1) Abagiù 1974, (2) Aussenac 1975, (3) Bretchel 1969, (4) Brühlhart 1969, (5) Cepel 1967, (6) Hoppe 1896, (7) Mitscherlich et Moll 1979, (8) Nihlgard 1970, (9) Aussenac, Boulangeat 1980.

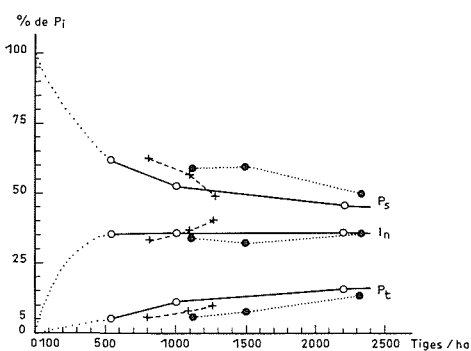


Figure 4 — Influence de la densité sur l'interception (I_n), la pluie arrivant directement au sol (P_s) et l'écoulement le long des troncs (P_t) dans les plantations de Douglas.

(○ Aussenac, Boulangeat 1980, + Mitscherlich et Moll. 1970, ● Aussenac 1975).

arbres/ha. Mais, lorsque la densité augmente, les précipitations atteignant directement le sol (P_s) diminuent, alors que l'écoulement le long des troncs (P_t) augmente (Fig. 4).

L'ouverture du couvert par éclaircie entraîne une diminution de l'interception, mais pas dans les mêmes proportions. Ainsi l'enlèvement de la moitié des arbres se traduit par une diminution de l'interception inférieure à 50 % (Aussenac, Granier et Naud, 1981). En effet, l'ouverture du couvert d'une part facilite le mouillage des couronnes et d'autre part permet une évaporation plus rapide de l'eau interceptée ; on verra dans le chapitre suivant l'importance de ces phénomènes.

L'influence du couvert intervient par un paramètre caractéristique du peuplement : la capacité de saturation des couronnes. C'est la quantité d'eau qui peut être stockée par le peuplement lorsque toutes les surfaces végétales sont mouillées.

Les évaluations faites par différents auteurs montrent que ce paramètre varie selon les peuplements de 1 à 3 mm.

Quelques auteurs ont proposé des modèles pour évaluer l'interception. Bultot, Dupriez et Bodeux (1972), ont établi dans un peuplement de Hêtre et dans un peuplement d'Epicéa un modèle mathématique permettant d'estimer l'interception jour par jour en fonction des conditions météorologiques passées

et présentes. Mais, ce modèle n'est applicable qu'après des mesures préliminaires d'interception car, en effet, les paramètres des équations de prédiction dépendent des caractéristiques du couvert.

Rutter *et al.* (1972) ont aussi proposé un modèle de prédiction de l'interception dont le point central est la capacité de saturation. Le couvert forestier est considéré comme un réservoir qui peut être vidé par égouttement et par évaporation.

Le modèle calcule alors la hauteur d'eau correspondant à l'évaporation de l'eau interceptée. La mise en œuvre nécessite d'une part la connaissance de la hauteur et de l'albédo du peuplement et de la capacité de saturation du couvert, et d'autre part la mesure horaire des pluies, de la température et de l'humidité de l'air, de la vitesse du vent et du rayonnement net. Ce modèle rend bien compte des phénomènes mais, compte tenu des mesures à effectuer, il est en pratique difficile à utiliser en dehors des dispositifs expérimentaux.

Rôle de l'interception dans le bilan hydrique

Les recherches menées par plusieurs auteurs ont montré qu'une très faible proportion de l'eau interceptée est absorbée par le végétal et que la plus grande partie de l'interception est évaporée.

Dans ces conditions, quel est le rôle de l'eau évaporée dans le bilan hydrique des peuplements forestiers ? Doit-on considérer qu'il s'agit d'une perte ou bien l'évaporation de cette eau interceptée diminue-t-elle la transpiration, si oui dans quelle proportion ?

La perte par interception (P_{in}) peut être calculée par la différence entre la hauteur d'eau interceptée (I_n) et la réduction de transpiration qu'elle entraîne :

$$P_{in} = I_n \left(1 - \frac{E_T}{E_{In}} \right) \quad (2)$$

avec

E_{In} : taux d'évaporation de l'eau interceptée

E_T : taux de transpiration.

Le flux de chaleur latente correspondant à l'eau transpirée peut être exprimé par l'équation :

$$\lambda E_T = \frac{\Delta A + \rho c (e_s(T) - e)/r_a}{\Delta + \gamma [(r_a + r_c)/r_a]} \quad (3)$$

(Monteith 1965, Rutter 1968).

Alors que le flux de chaleur latente de l'eau interceptée s'écrit :

$$\lambda E_{In} = \frac{\Delta A + \rho c (e_s(T) - e)/r_a}{\Delta + \gamma} \quad (4)$$

λ : chaleur latente de vaporisation

E_T : taux de transpiration

E_{In} : taux d'évaporation de l'eau interceptée

A : énergie disponible ($R_n - G$)

G : flux d'énergie dans le sol,

R_n : rayonnement net

Δ : variation de la tension de vapeur saturante avec la température

$e_s(T) - e$: déficit de saturation de l'air

ρc : produit de la densité par la chaleur spécifique de l'air

- r_a : résistance à la diffusion dans l'air (résistance aérodynamique du couvert)
 r_c : résistance à la diffusion du couvert
 γ : constante psychrométrique.

En effet, dans ce cas, la résistance $r_c = 0$.

Le rapport $\frac{E_T}{E_{In}}$ s'écrit alors :

$$\frac{E_T}{E_{In}} = \frac{\Delta + \gamma}{\Delta + \gamma \left(1 + \frac{r_c}{r_a}\right)} \quad (5)$$

Si l'on retourne à l'équation (2), on constate que la perte par interception (P_{in}) sera d'autant plus forte et proche de In que E_T/E_{In} sera faible.

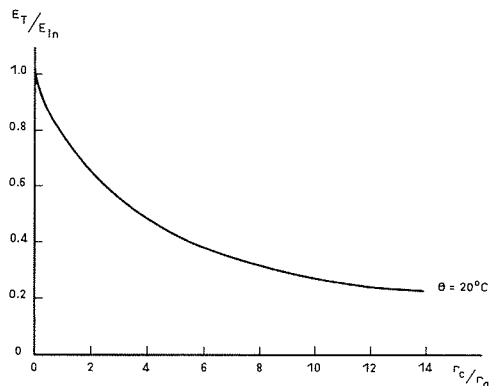


Figure 5 - Evolution du rapport E_T/E_{In} en fonction de r_c/r_a (d'après Monteith, 1965).

L'étude de l'évolution de ce rapport (Fig. 5) en fonction du rapport r_c/r_a montre que lorsque r_a est voisin de r_c , comme c'est le cas dans les formations végétales herbacées, le taux d'évaporation de l'eau interceptée n'excède pas beaucoup celui de l'eau transpirée ; par contre, dans les peuplements forestiers, r_a peut être notablement plus faible que r_c ; alors E_T/E_{In} est de l'ordre de 0,2 à 0,3.

Les études expérimentales confirment dans l'ensemble cette interprétation théorique.

Dans leurs travaux, Burgy et Pomeroy (1958), Mc Millan et Burgy (1960) ont trouvé pour des couverts de graminées que la réduction de la transpiration correspondait à 100 % de l'interception ; en d'autres termes, E_T/E_I était égal à 1. Ces premiers résultats sur des plantes herbacées basses avaient alors conduit à l'idée que, même pour les peuplements forestiers, l'évaporation de l'eau interceptée correspondait à une égale réduction de la transpiration et ne devait donc pas être considérée comme une perte dans le bilan hydrique.

Par la suite, les travaux de Thorud (1967), Aussenac (1972) ont montré sur des arbres isolés que la vitesse d'évaporation de l'eau interceptée était très rapide et que la diminution de la transpiration ne correspondait qu'à 20 % de l'interception, c'est-à-dire que 80 % de cette évaporation étaient perdus pour l'arbre. Rutter (1969), dans une autre étude, avait trouvé en peuplement

que la vitesse d'évaporation était quatre fois plus rapide que la vitesse de transpiration.

L'ensemble de ces derniers travaux mettait donc en évidence un effet différent de l'interception dans les végétations herbacées basses et les peuplements forestiers avec, en particulier pour ces derniers, l'idée que l'interception devait être considérée au moins en partie comme une perte dans le bilan hydrique des peuplements.

Des observations faites en particulier en hiver nous avaient montré que l'interception peut dépasser largement l'évapotranspiration potentielle évaluée par la formule de Pennam ou par des formules dérivées. Ces résultats laissaient supposer que l'évaporation de l'eau interceptée utilise de l'énergie advective. Ils ont été confirmés par des mesures d'évapotranspiration, pendant la saison de végétation, qui montraient que le rapport ETR Forêt/ETP gazon pouvait être supérieur à 1 (Fourt et Hinson 1970, Aussenac 1972).

Les recherches entreprises dans les dernières années ont alors visé à répondre à deux incertitudes concernant l'interception :

- le taux d'évaporation dans les peuplements forestiers est-il véritablement plus grand que le taux de la transpiration dans les mêmes conditions ?
- le taux d'évaporation peut-il dépasser le rayonnement net disponible au niveau du couvert ?

Les études microclimatiques de Murphy et Knoerr (1975), Stewart (1977), Singh et Szeicz (1979), ont effectivement montré que, dans les climats tempérés, l'évaporation de l'eau interceptée n'était pas uniquement sous la dépendance du rayonnement net du couvert, mais utilisait de l'énergie advective. Le couvert forestier se comporte finalement comme un puits pour l'énergie advective provenant de la chaleur sensible contenue dans l'air passant au-dessus des forêts. Ces travaux confirment aussi que la vitesse d'évaporation de l'eau interceptée est 2 à 3 fois plus rapide que la vitesse des échanges transpiratoires.

Pearce, Rowe et Stewart (1980) ont enfin montré que, pendant la nuit, l'évaporation de l'interception est aussi rapide que le jour, ce qui confirme encore le fait que l'apport d'énergie advective joue un grand rôle dans ces phénomènes. La nuit, les phénomènes transpiratoires sont réduits en raison d'une fermeture des stomates, liée à l'absence de lumière. Dans ces conditions, on peut dire en première approximation que l'eau interceptée en période nocturne est évaporée sans aucune réduction de la transpiration ; la perte par interception est totale pendant la nuit.

Dans les climats tempérés, l'ensemble des travaux effectués par différents auteurs permet de penser que, pendant le jour, la perte par interception représentera en moyenne 70 % de l'interception, la nuit par contre, elle atteindra 100 %. Si on admet une égale répartition diurne et nocturne des épisodes pluvieux, la perte totale peut être estimée à 80-85 % de l'interception totale.

Le tableau 2 donne en exemple les éléments du bilan hydrique des peuplements en Lorraine. Si on admet que 80 % de l'eau interceptée sont perdus, on voit que pendant la période considérée du 13/7/1978 au 24/10/1978, la perte par l'interception a représenté,

Tableau 2. — Exemple de la part de l'interception (I_n) et de la perte par interception (P_{in}) dans l'évapotranspiration réelle de quatre peuplements dans l'Est de la France (période du 13/7/1978 au 24/10/1978) (adapté d'après Aussenac, Boulangeat, 1980)

Espèce	Age (ans)	Densité (tiges/ha)	ETP mm	P_i mm	I_n mm	ETR mm	P_{in}	
							mm	% ETR
Douglas	23	535	229,9	147,5	58,6	173,3	46,9	27,1
Douglas	23	1 030	229,9	147,5	66,6	210,7	53,3	25,3
Douglas	23	2 229	229,9	147,5	72,0	211,1	57,6	27,3
Hêtre	80	743	229,9	147,5	34,0	208,3	27,2	13,0

Tableau 3. — Exemple schématique de l'effet de l'interception sur l'ETP forêt, dans un peuplement d'*Abies grandis* en forêt d'Amance, près de Nancy

Mois	Précipitations P_i (1)	Interception I_n (2)	Perte par interception P_n (3)	ETP gazon (a) (4)	α ETP (5)	ETP forêt (3) + (5)
Août 1965	28,0	17,0	13,6	82,0	65,6	79,2
Septembre 1965	107,0	45,0	36,0	52,0	41,6	77,6
Août 1966	95,0	31,0	24,8	84,0	67,2	92,0
Septembre 1966	43,0	14,0	11,2	62,0	49,6	60,8

(a) Formule de Penman.

selon les peuplements, de 13 à 27 % de l'évapotranspiration.

Dans le cas de climats caractérisés par une très forte proportion d'épisodes pluvieux, une grande partie des précipitations est perdue par interception et il en résulte des évapotranspirations potentielles et réelles élevées. Le rapport ETR/ETP gazon peut dépasser 1.

Aussenac et Boulangeat (1980) ont effectivement montré en Lorraine que, lorsque l'interception hebdomadaire dépasse 4 mm, le rapport ETR forêt/ETP gazon > 1 (Fig. 6).

Par contre, dans l'hypothèse d'un climat à épisodes pluvieux peu fréquents, mais dans une situation bien alimentée en eau, on peut penser que le rapport ETR forêt/ETP gazon < 1 car, pendant les épisodes sans pluie, une résistance stomatique plus importante chez les arbres que chez les plantes herbacées entraînera une transpiration plus faible.

L'ensemble des résultats obtenus conduit à penser que l'évapotranspiration potentielle nette peut s'écrire :

$$ETP \text{ forêt} = \alpha ETP \text{ gazon} + \beta I_n \quad (6)$$

$$\beta I_n = \text{perte par interception } (P_{in}).$$

Les paramètres α et β sont à définir pour chaque type de peuplement.

Pour les résineux en climats tempérés, il semble que α et β soient voisins de 0,8.

Le tableau 3 montre dans un exemple schématique l'intérêt de calculer l'ETP forêt à partir des deux ter-

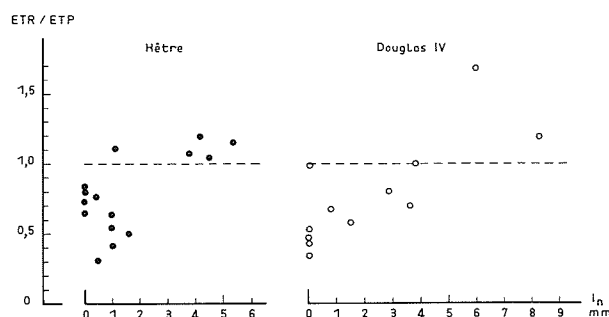


Figure 6 — Relation entre le rapport ETR/ETP et l'interception (I_n) (valeurs hebdomadaires).

mes de l'équation précédente. Lorsqu'il s'agit d'un mois pluvieux, par exemple Septembre 1965, l'ETP forêt dépasse très largement l'ETP gazon. Par contre, quand la pluviométrie est limitée, cas du mois d'Août 1965, l'ETP forêt est inférieure à l'ETP gazon.

L'interception représente donc une fraction importante de précipitation. Pour la plus grande partie, elle constitue une perte pour les peuplements. Selon la fréquence et l'importance des épisodes pluvieux, l'évapotranspiration des forêts sera plus ou moins élevée que celle des prairies. Ainsi l'interception représente un élément essentiel pour l'interprétation du rôle hydrologique de la forêt et des contradictions observées dans les résultats obtenus par différents expérimentateurs.

Bibliographie

- AUSSENAC G. – *Ann. Sci. Forest.*, 1968, 25 (3), 135-156.
 AUSSENAC G. – *Ann. Sci. Forest.*, 1972, 29 (3), 369-389.
 AUSSENAC G. – *Thèse Doctorat d'Etat*, 1975, Nancy, 234 p.
 AUSSENAC G. et BOULANGEAT C. – *Ann. Sci. Forest.*, 1980, 37 (2), 91-107.
 BULTOT F., DUPRIEZ G.L. et BODEUX A. – *J. Hydrol.*, 1972, 17, 193-223.
 BURG Y R.H. et POMEROY C.R. – *Amer. Geophys. Union Trans.*, 1958, 39, 1095-1100.
 FOURT D.F. et HINSON W.H. – *J. Appl. Ecol.*, 1970, 7.2, 295-309.
 Mc MILLAN M.D. et BURG Y R.H. – *J. Geophys. Res.*, 1960, 65 (8), 2389-2394.
 MURPHY C.E., KNOERR K.R. – *Water Resources Research*, 1975, 11, 2, 273-280.
 PEARCE A.J., ROWE L.K. and STEWART J.B. – *Water Resources Research*, 1980, 16.5, 955-959.
 RUTTER A.J. – *In Water deficits and plant growth*, 1968, 2, 23-84, Academic Press, New York.
 RUTTER A.J., KERSHAW K.A., ROBINS P.C. et MORTON A.J. – *Agric. Meteorol.*, 1972, 9, 367-384.
 SINGH B. and SZEICZ G. – *Water Resources Research*, 1979, 15 (1), 131-138.
 STEWART J.B. – *Water Resources Research*, 1975, 13, 6, 915-921.
 THORUD D.B. – *Water Resources Research*, 1967, 3 (2), 443-450.

Discussion

Président : M. J. JACQUET

Le Président. – Merci M. AUSSENAC. Un des points remarquables de votre travail est la quantité d'informations dont vous disposez. Depuis combien de temps vos stations expérimentales sont-elles équipées ?

M. AUSSENAC. – Depuis dix ans environ.

Le Président. – Je me pose toujours une question à propos de l'interception de la pluie par la végétation : comment comparer les résultats annoncés par des expérimentateurs qui ont opéré avec des dispositifs de mesure différents non normalisés ? Vous avez travaillé en Lorraine, beaucoup de travaux dans ce domaine se font en Angleterre, qu'en pensez-vous ?

M. AUSSENAC. – Ces dernières années, il y a eu une certaine homogénéisation des techniques de mesure.

La difficulté n'est pas tellement la mesure de la précipitation sous le couvert. Il suffit de mettre le nombre de pluviomètres nécessaires pour obtenir une bonne précision, mais cela coûte cher. La grosse difficulté est la mesure de la précipitation incidente. Au début, on pensait qu'il fallait la mesurer au sommet de l'arbre. Maintenant on sait que la mesure est meilleure dans une clairière du voisinage.

M. MORAND. – Quelles sont les raisons qui vous font avancer le nombre moyen de 30 à 40 pluviomètres pour 2 500 m² ? Mon expérience personnelle me montre que les chiffres avancés sont toujours un peu suspects, en ce sens que lorsqu'on croit tenir une valeur moyenne et qu'on cherche à voir ce qu'elle représente, on s'aperçoit que dès l'année suivante, avec la modification de l'emplacement des feuilles, avec des types de vent différents... ce que l'on avait cru pouvoir définir a déjà changé. Qu'en pensez-vous ?

M. AUSSENAC. – Les chiffres annoncés résultent d'une part d'études statistiques avec pluviomètres mobiles pendant plusieurs années et d'autre part tiennent compte du coût de l'opération. En ce qui nous concerne, nous ne faisons plus de mesures continues sur plusieurs années, mais durant quelques mois par an seulement. Les chiffres avancés sont un compromis entre le techniquement souhaitable et le financièrement supportable.

M. MORAND. – Le coût de relevé du pluviomètre est effectivement important, parce que si ce pluviomètre n'est pas relevé aussitôt après la pluie, l'évaporation peut être importante aussi bien en sous-bois qu'à découvert. C'est sans doute l'origine d'un certain nombre de relevés aberrants qu'on trouve dans la littérature.

J'ai une deuxième question à vous poser : dans le tableau 2, pour le pin sylvestre, on voit que le maximum d'interception se place en février-mars-avril. Cela est assez classique, mais s'agit-il des résultats d'une année ou de plusieurs années ?

M. AUSSENAC. – Il s'agit du tableau d'une année. Mon propos est de donner une idée de la variabilité de l'interception. Je n'ai pas fait d'études pour rechercher s'il existait un cycle annuel qui me semble difficile à mettre en évidence car lié aux types de précipitations.

M. MORAND. – Troisième et dernière remarque : avez-vous étudié l'interception par les litières ?

M. AUSSENAC. – Non.

M. MORAND. – Je voudrais faire état d'une information : des mesures que nous avons faites pendant plusieurs années nous donnent des interceptions de l'ordre de 20 % pour les litières sous pins sylvestres.

J'ai des mesures qui indiquent 50 % d'interception par les branches et les feuilles, si on y ajoute les 20 % retenus par les litières, cela fait 70 % des précipitations qui n'atteignent pas le sol minéral.

Pour conclure, l'interception est un paramètre qui paraît essentiel : chaque fois qu'une couverture végétale existe, la quantité d'eau qui atteint le sol est très inférieure à celle qui tombe.

M. GUILLOT. – Pour revenir à la comparaison forêt-gazon, ce que vous dites incite à penser qu'en région continentale, avec des précipitations orageuses brutales et rares, la forêt évapore moins que le gazon, et au contraire, en région océanique, avec des petites pluies fréquentes, la forêt évapore beaucoup plus que le gazon.

M. AUSSENAC. – Oui. On peut penser aussi que l'interception diminue lorsqu'on se trouve à l'intérieur de grands massifs forestiers. L'énergie advective dont je parlais s'épuise au fur et à mesure que les masses d'air transitent au-dessus des couverts.

Donc, dans les systèmes continentaux à précipitations faibles, à masse d'air relativement stagnantes avec des surfaces forestières importantes, la consommation d'eau est probablement plus faible pour les forêts que pour les formations prairiales. Ceci permet de mieux comprendre les résultats obtenus en U.R.S.S.