

Influence du bocage sur le climat d'une petite région

G. GUYOT, B. SEGUIN (1)

Dans le cadre général des études d'ensemble entreprises par l'I.N.R.A. sur le bocage et plus particulièrement sur le bocage breton, les premiers travaux ont porté dès 1970 sur l'impact climatique de ce type de paysage (Contrat avec la Direction des Aménagements Ruraux). Il s'agissait, en effet, d'évaluer l'amplitude des modifications climatiques ou microclimatiques résultant de l'arasement partiel ou total des haies lors des travaux connexes au remembrement. Cette étude a conduit à la mise en place d'un programme d'ensemble reposant sur une approche théorique approfondie des phénomènes mis en jeu et une étude expérimentale sur le terrain pendant trois années.

L'étude théorique, qui s'appuyait sur l'analyse des modifications apportées aux différents termes du bilan d'énergie, a surtout été conçue comme une base d'interprétation pour la compréhension des résultats expérimentaux et une tentative d'explication des phénomènes observés. Elle a été exposée de façon détaillée dans d'autres publications (SEGUIN et CHIAPALE, 1975 ; GUYOT et SEGUIN, 1975 et 1976* ; GUYOT 1975 ; GUYOT *et al.*, 1976) auxquelles il est possible de se référer pour une analyse approfondie. Le but de cet article est surtout de confronter les données théoriques et expérimentales afin d'en faire la synthèse à l'échelle régionale. Les résultats obtenus à l'échelle parcellaire (2) feront l'objet d'une autre communication (GUYOT et VERBRUGGHE, 1976*).

Les études expérimentales ont été effectuées sur des sites expérimentaux aussi représentatifs que possible des différentes conditions pouvant être rencontrées en Bretagne.

Un site expérimental est constitué par deux communes voisines, l'une remembrée (dans laquelle le bocage a été partiellement ou totalement arasé), l'autre non remembrée. Ces deux communes sont choisies de façon à être aussi semblables que possible en ce qui concerne le relief, la distance à la mer, les sols et la structure antérieure du bocage.

Dans chacune de ces communes, une parcelle de référence, aussi représentative que possible des parcelles de la commune, a été choisie pour y implanter un poste météorologique.

Toutes les études effectuées sont des études comparatives et la parcelle de la commune remembrée est prise comme référence.

Les trois sites retenus ont été : Sarzeau-Saint-Armel en bordure de mer, Réguiny-Moréac et Monteneuf-Réminiac à l'intérieur des terres, représentatifs respectivement des régions centrales ouest et est de la Bretagne (GUYOT, 1975).

(1) : I.N.R.A. Station de Bioclimatologie, Domaine St Paul 84140 MONTFAVET

(2) ÉCHELLE RÉGIONALE OU MÉSOCLIMATIQUE : échelle de la petite région comprise grossièrement dans un cercle de deux à trois km de rayon autour du point de mesure (ce qui correspond sensiblement à la superficie du territoire d'une commune).

ÉCHELLE PARCELLAIRE OU MICROCLIMATIQUE : échelle d'une parcelle entourée de haies (un demi à quatre hectares).

ÉCHELLE LOCALE : correspond à des mesures effectuées en un point particulier d'une parcelle.

I — LES EFFETS AÉRODYNAMIQUES DU BOCAGE

L'action du bocage sur l'écoulement de l'air a été étudiée à deux échelles différentes : l'échelle régionale et l'échelle parcellaire. A l'échelle parcellaire, l'influence de la haie la plus proche est prépondérante alors qu'à l'échelle régionale, l'ensemble des haies intervient.

1 — Les profils verticaux de vitesse de vent

La figure 1 résume sous une forme très schématique l'influence du bocage à l'échelle régionale sur la vitesse du vent.

La figure 2 présente à titre d'exemple les résultats

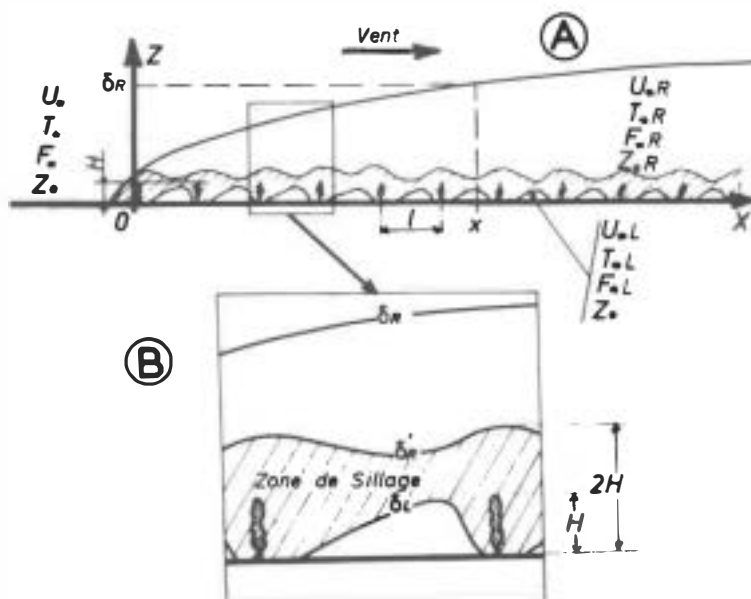


Fig. 1 : REPRÉSENTATION SCHÉMATIQUE DE L'INFLUENCE D'UN AMÉNAGEMENT RÉGIONAL SUR L'ÉCOULEMENT DE L'AIR. En A, développement de la couche limite régionale et en B détail de l'écoulement à l'échelle parcellaire. Les paramètres indiqués sont relatifs à l'échelle régionale (indice R) et à l'échelle locale (indice L).

d'une série de mesures effectuées dans le site maritime de Sarzeau-Saint-Armel ; un pylône était placé dans la parcelle de référence de la zone ouverte (Saint-Armel) et les deux autres dans deux parcelles différentes du bocage. Conformément aux prévisions théoriques les profils de vitesse dans la zone dégagée sont semi-logarithmiques (alignement des points expérimentaux sur une droite en coordonnées semi-logarithmiques) alors que dans la zone cloisonnée ils présentent une cassure montrant l'existence d'une couche limite « régionale » dont les caractéristiques sont fonction du type d'aménagement (hauteur, porosité, espacement des haies, relief) et d'une couche limite parcellaire dont les caractéristiques sont fonction de l'état de la surface du sol entre les haies. Le passage du profil parcellaire au profil régional se fait par l'intermédiaire de la zone de sillage indiquée sur la figure 1.

Les courbes ainsi tracées permettent de constater que dans le bocage la vitesse du vent est réduite de 30 à 50 p. 100 par rapport à la zone ouverte, ce qui a été confirmé par plusieurs centaines de mesures. (GUYOT *et al.*, 1976)

2 — Caractérisation de l'aménagement

A partir des profils de vitesse ainsi tracés, il est possible de déterminer le **paramètre de rugosité régionale** z_{0R} , fonction de la hauteur, de l'espacement, de la constitution des haies et du relief de la zone située en amont du point de mesure.

Le bocage a une structure irrégulière, même à l'échelle d'une commune. Aussi, selon la direction du vent considérée, l'aménagement de la zone sur laquelle il a soufflé avant d'atteindre le point de mesure peut varier dans une gamme assez large. Ainsi, des mesures systématiques de profils verticaux de vitesse et des déterminations de z_{0R} ont été effectuées dans chaque site pour toutes les directions du vent rencontrées. Par ailleurs, des coupes topographiques ont été effectuées selon 8 directions (N, NE, E, SE, S, SW, W et NW) à partir des parcelles de référence, de manière à obtenir une représentation de la variation de l'aménagement autour des points de mesure.

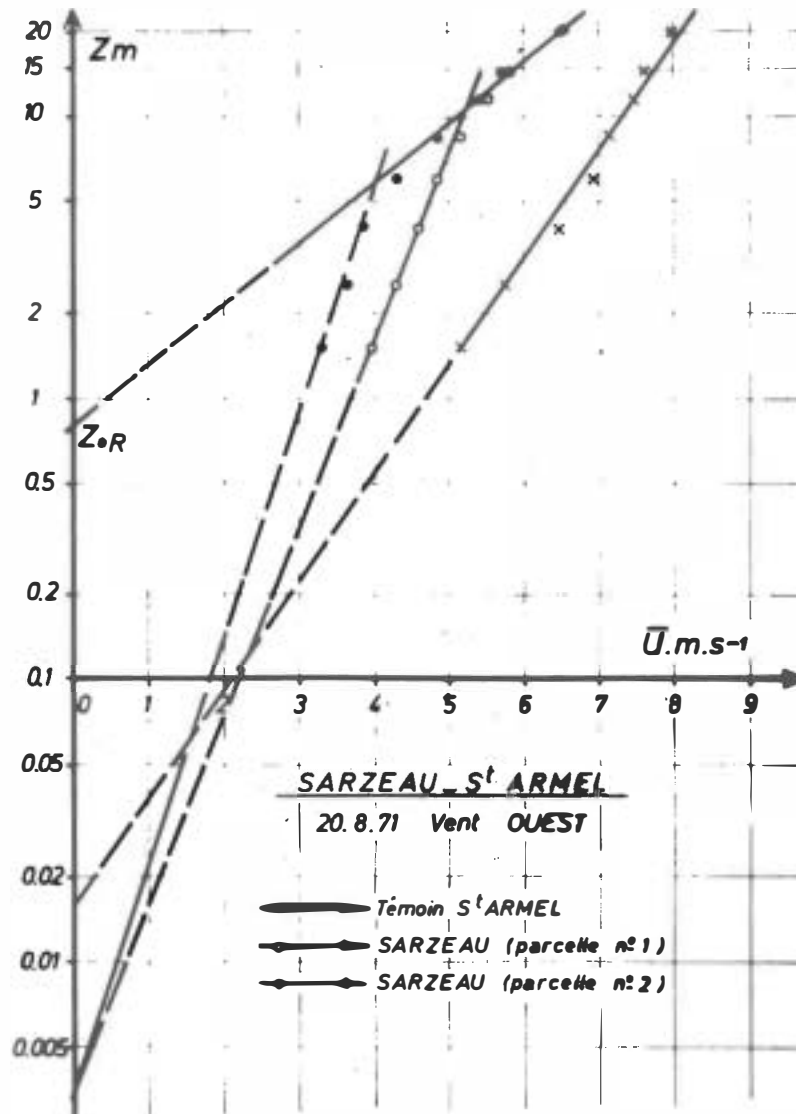


Fig. 2 : PROFILS VERTICAUX DE VITESSE MESURÉS DANS LE SITE MARITIME DE SAINT-ARMEL-SARZEAU.

Les figures 3 et 4 représentent, à titre d'exemple, d'une part les coupes topographiques effectuées dans le site maritime à Sarzeau et d'autre part les valeurs de z_{0R} qui ont été obtenues. Les profils de vitesse ont été effectués à l'aide de deux pylônes P1 et P2 installés dans deux parcelles différentes. P1 se trouvait dans la parcelle de référence du bocage, qui était entourée de haies de 5 à 8 m de haut. P2 était situé à 150 m à l'Est de P1 dans une parcelle plus petite et qui était entourée de haies basses de 2 m de haut environ.

Sur la figure 4, les lignes polygonales tracées passent par les valeurs moyennes de z_{0R} déterminées dans 16 secteurs divisant le cercle. Les polygones ne sont pas fermés car le vent n'a pas soufflé dans certains secteurs au cours des mesures.

La figure 4 permet de constater que les paramètres de rugosité ainsi déterminés sont très variables, d'un secteur à l'autre. Globalement il apparaît quatre sec-

teurs où la rugosité est forte et trois où elle est faible. La confrontation des figures 4 et 5 permet de constater qu'à une forte densité du bocage correspond une forte valeur de z_{0R} et à une faible densité une faible valeur de z_{0R} .

Ainsi, cet exemple montre qu'à partir de mesures aérodynamiques, il devrait être possible de caractériser un type d'aménagement, mais l'environnement immédiat des points de mesure peut avoir une influence perturbatrice importante ce qui rend les interprétations plus délicates. (GUYOT *et al.*, 1976).

II — LES EFFETS DU BOCAGE SUR LE BILAN RADIATIF

Les exposés théoriques ont montré que le bocage modifie l'ensemble des termes du bilan radiatif à l'échelle régionale et à l'échelle parcellaire. Les mesures qui ont été effectuées en Bretagne dans le site de

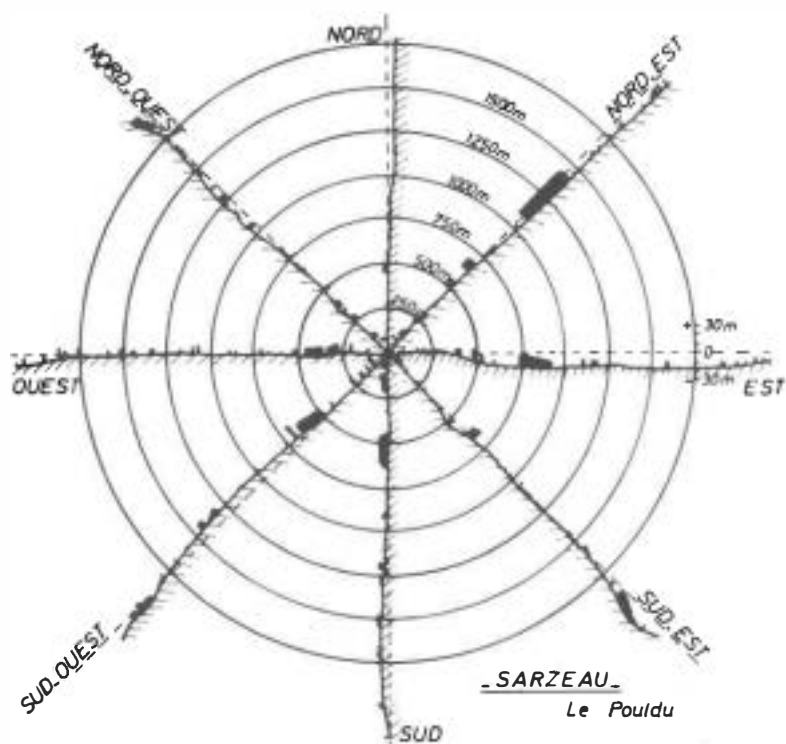


Fig. 3 : ENSEMBLE DE COUPES TOPOGRAPHIQUES EFFECTUÉES AUTOUR DE LA PARCELLE DE RÉFÉRENCE DU BOCAGE A SARZEAU.

SARZEAU (Le Pouldu)

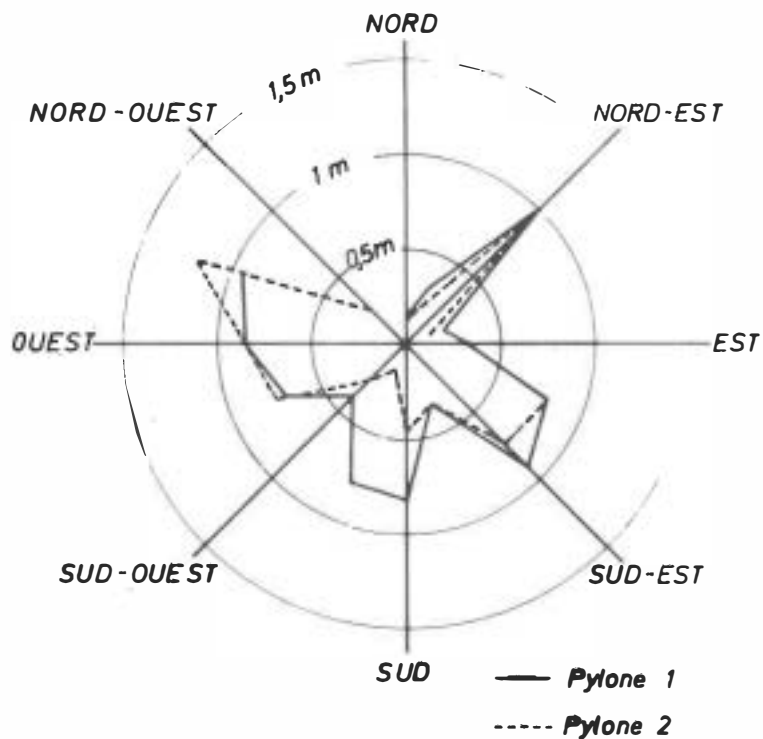


Fig. 4 : VARIATION DU PARAMETRE DE RUGOSITÉ RÉGIONAL Z_{0R} DÉTERMINÉ A L'AIDE DE DEUX PYLONES PLACÉS DANS LE BOCAGE A SARZEAU. Le pylône 1 est situé dans la parcelle de référence et le pylône 2 se trouve dans une parcelle plus petite à 150 m à l'est du pylône 1.

Réguiny-Moréac au cours de deux campagnes de mesures, ont porté uniquement sur les effets du bocage à l'échelle parcellaire car les mesures à l'échelle régionale nécessitaient la mise en oeuvre de moyens trop importants (mesures à bord d'un avion ou d'un hélicoptère).

1 — Influence d'un réseau de haies sur l'albédo régional

En dehors de l'espacement, deux facteurs caractéristiques de la constitution des haies peuvent intervenir sur cet effet : d'une part, leur albédo propre (plus il est faible, plus l'albédo régional est réduit et plus l'effet est important ; la variation n'est cependant notable que pour les maillages très denses ($l/H < 5$) et ne devrait donc pas avoir d'effet réellement significatif dans le cas du bocage) et d'autre part leur largeur (plus les haies sont larges, moins la modification de l'albédo est importante). Là encore, l'effet de ce facteur est surtout notable pour les maillages denses ($l/H < 5$) et ne devrait pas intervenir notablement dans le cas du bocage.

2 — Les effets du bocage sur le bilan radiatif au centre d'une parcelle

a — Influence du bocage sur le bilan radiatif diurne

Au centre d'une parcelle, si la distance aux haies est supérieure à 4 fois leur hauteur, les résultats expérimentaux montrent que celles-ci n'ont aucun effet sur R_a et sur R_g . Les deux seuls facteurs qui peuvent différer entre le bocage et la zone ouverte sont d'une part l'albédo du sol et d'autre part le rayonnement du sol R_s .

L'albédo du sol est un facteur indépendant, au moins dans une large mesure, de la présence ou de l'absence du bocage. Il est fonction de l'état et de la composition du tapis végétal. Bien que les mesures de bilan radiatif aient été effectuées dans le bocage et dans la zone ouverte sur des prairies aussi identiques que possible, leur albédo était cependant légèrement différent. Ainsi des différences dans le bilan des apports d'énergie solaire peuvent être observées en dehors de toute action spécifique des haies.

Le rayonnement du sol R_s dépend de la température de surface de celui-ci.

Avec le matériel de mesure utilisé, il n'a pas été possible de déterminer R_s mais seulement le rayonnement net infrarouge R_{nIR} .

$$R_{nIR} = R_a - R_s$$

Comme au centre d'une parcelle le terme R_a n'est pas affecté en principe, par la présence des haies, les variations de R_{nIR} correspondent à celles de R_s . C'est ainsi que les mesures effectuées ont montré qu'au cours de la journée le terme R_{nIR} était plus négatif dans le bocage que dans la zone ouverte et R_s était donc augmenté dans le bocage. Ce fait traduit déjà une élévation de la température de surface du sol dans le bocage. Les écarts constatés étaient en moyenne de l'ordre de 10 W.m^{-2} sur des périodes de plusieurs heures, ce qui correspond à une élévation moyenne de la température de surface du sol de 2°C .

Au niveau du rayonnement net, les écarts entre le bocage et la zone ouverte étaient pratiquement inexistant car l'accroissement de R_s était en grande partie compensé par la diminution de l'albédo.

b — Influence du bocage sur le bilan radiatif nocturne

Au cours de la nuit, les deux seuls termes du bilan radiatif qui subsistent sont le rayonnement atmosphérique et le rayonnement du sol.

Si le rayonnement atmosphérique n'est pas affecté par la présence des haies, il dépend, par contre de la densité des brumes ou des brouillards nocturnes dont la formation est très fréquente en Bretagne. Les mesures comparées de R_n en zone bocagère et en zone remembrée ont été perturbées, tout au long des campagnes de mesure, par la formation locale de brouillard, les différences de densité de brouillard introduisant un élément de variation dans le bilan radiatif nocturne beaucoup plus important que celui qui aurait pu être dû à la variation de la température du sol.

III — LES EFFETS DU BOCAGE SUR LA TEMPÉRATURE DE L'AIR

Au centre d'une parcelle le facteur essentiel dont dépend la température de l'air, toutes autres conditions restant égales par ailleurs, est le profil vertical de vitesse de vent dont dépendent les échanges de chaleur entre le sol et l'atmosphère.

1 — Les profils verticaux de température

Les études théoriques ont montré que les profils verticaux de température mesurés dans le bocage devaient présenter, comme les profils verticaux de vitesse, une cassure avec une pente plus faible dans le bocage que dans la zone ouverte à la partie supérieure et une

pente plus forte à la partie inférieure. C'est ce qu'indique le schéma de la figure 5.

La figure 6 présente à titre d'exemple le résultat d'une mesure de profil moyen de température diurne

sur une période de 30 minutes. Elle est en parfait accord avec les prévisions théoriques et elle montre qu'au cours de la journée la température de l'air est plus élevée dans le bocage que dans la zone ouverte.

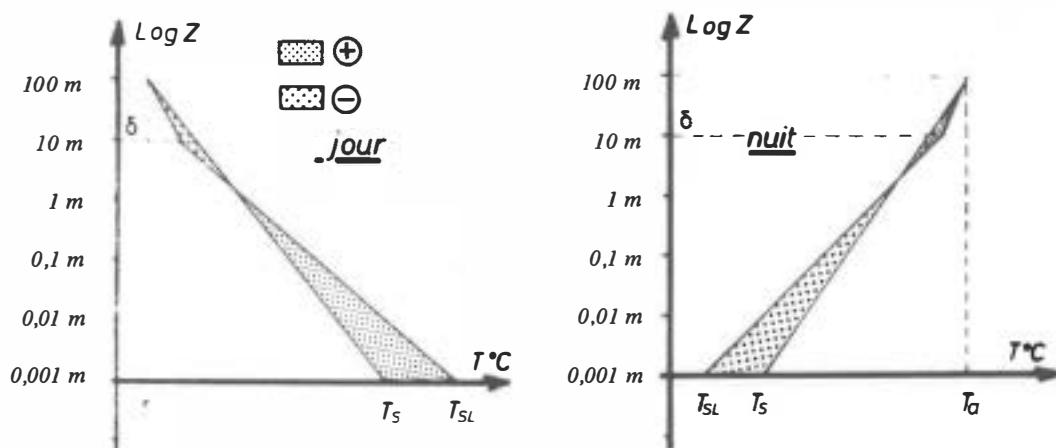


Fig. 5 : REPRÉSENTATION THÉORIQUE DES PROFILS DE TEMPÉRATURE DE JOUR ET DE NUIT DANS UNE ZONE CLOISONNÉE ET DANS UNE ZONE OUVERTE. T_a , température de l'air à l'extérieur de la zone perturbée pour l'aménagement. T_s , température de surface dans la zone ouverte. T_{sL} , température de surface dans la zone cloisonnée, δ niveau de la cassure des profils.

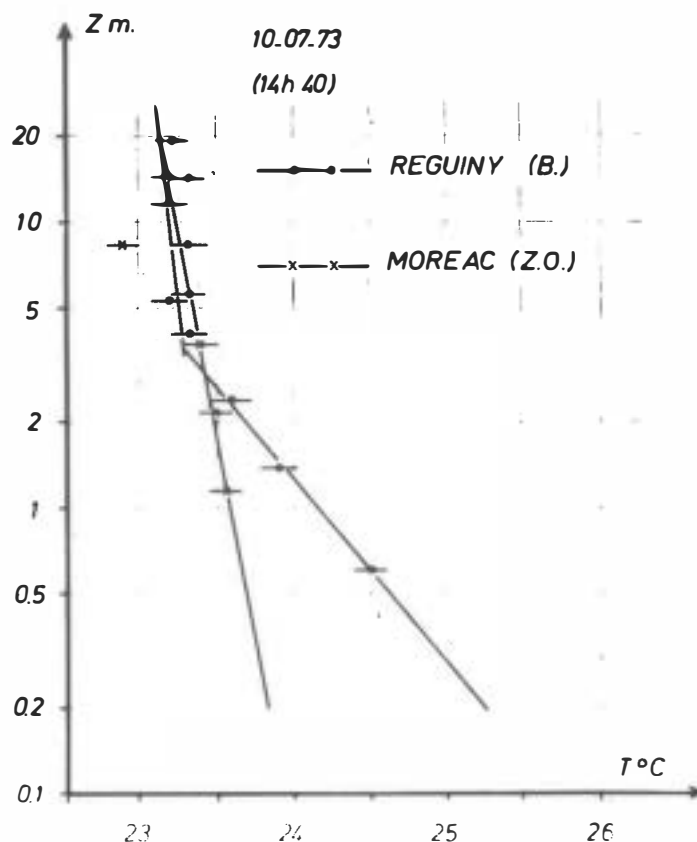


Fig. 6 : EXEMPLE DE PROFILS VERTICAUX DE TEMPÉRATURES DIURNES OBTENUS DANS LE BOCAGE (Réguiny) ET DANS LA ZONE OUVERTE (Moréac).

Cependant ce résultat n'est qu'un exemple parmi des centaines de données et leur examen a montré que l'accord avec la théorie n'était pas toujours aussi parfait (GUYOT et SEGUIN, 1976* ; GUYOT *et al.*, 1976).

2 — Les résultats des mesures au niveau des abris météorologiques

Les mesures synthétiques effectuées sous les abris météorologiques installés dans les trois sites étudiés, confirment l'existence des phénomènes qui viennent d'être présentés. La figure 7 représente les histogrammes des fréquences des écarts d'amplitudes thermiques (différences entre les températures maximales et minimales

quotidiennes) entre le bocage et la zone ouverte sur l'ensemble de l'année agricole 1972-1973 (octobre à septembre). Les colonnes hachurées correspondent aux écarts négatifs.

Cette figure met bien en évidence un accroissement de l'amplitude thermique dans le bocage par rapport à la zone ouverte. Cet accroissement est plus sensible dans la zone intérieure (Réguiny-Moréac et Monteneuf-Réminiac) qu'en bordure de mer (Sarzeau-Saint-Armel). L'augmentation la plus importante de l'amplitude thermique est observée à Monteneuf-Réminiac, car la parcelle dans laquelle les mesures ont été effectuées est très petite (un demi-hectare) et elle est entourée de haies de 15 mètres de haut.

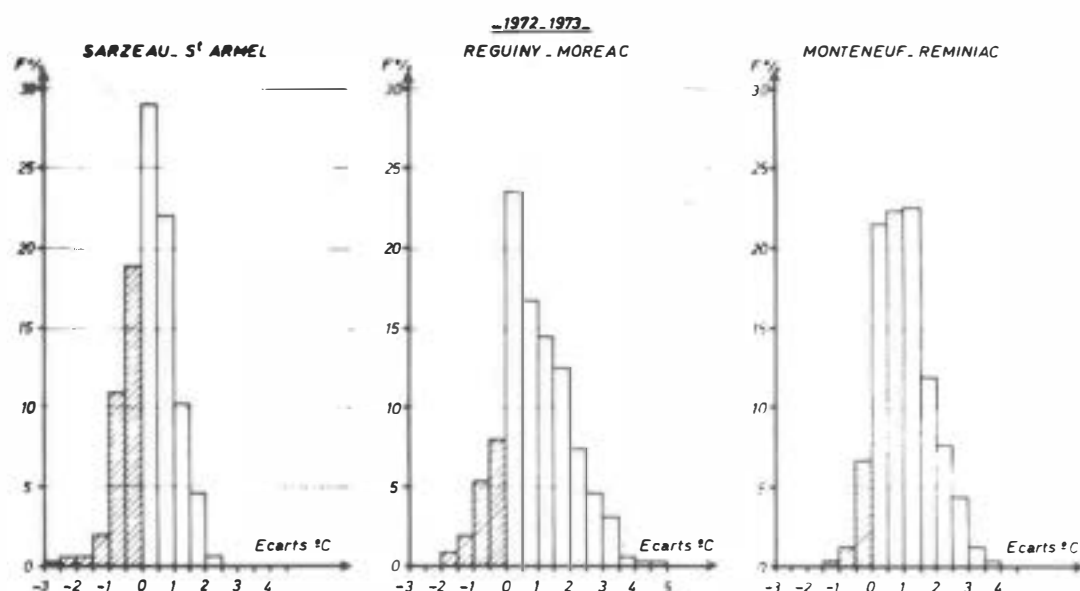


Fig. 7 : HISTOGRAMMES DES FRÉQUENCES D'ÉCARTS D'AMPLITUDES THERMIQUES ENTRE LE BOCAGE ET LA ZONE OUVERTE POUR L'ANNÉE AGRICOLE 1972-1973, DANS LES TROIS SITES EXPÉRIMENTAUX (Les colonnes hachurées correspondent aux écarts négatifs.)

IV — LES EFFETS DU BOCAGE SUR LES ÉCHANGES DE VAPEUR D'EAU

1 — Les effets du bocage sur l'humidité de l'air

Les effets du bocage sur l'humidité de l'air sont complexes car le bocage a deux effets contradictoires, d'une part il réduit les échanges de vapeur d'eau entre le sol et l'atmosphère, et d'autre part il s'oppose à la pénétration de l'air humide d'origine maritime.

Un des moyens de caractériser l'état de sécheresse de l'air est le déficit de saturation ΔF qui est égal à la différence entre la tension de vapeur d'eau saturante (à la température de l'air) et la tension de vapeur d'eau dans l'air. Au moment du minimum de température, le déficit de saturation est pratiquement nul dans le bo-

cage et dans la zone ouverte (rosée abondante et brume). La tension de vapeur d'eau est alors fonction de la température de l'air. Comme celle-ci est plus basse dans le bocage que dans la zone ouverte, le bocage a alors pour effet d'abaisser également la tension de vapeur d'eau.

Au moment du maximum de température, le bocage a généralement pour effet d'accroître le déficit de saturation à cause essentiellement de l'élévation de la température de l'air. Cependant la figure 9 présente à titre d'exemple, les histogrammes de fréquence des écarts de déficit de saturation au cours du mois d'août 1973, particulièrement beau en Bretagne. Elle montre qu'en bordure de mer à Sarzeau-Saint-Armel, le déficit de saturation est beaucoup plus important dans le bocage que dans la zone ouverte car deux phénomènes

ont alors agi dans le même sens : l'élévation de la température de l'air dans le bocage par rapport à la zone ouverte d'une part et la réduction de la pénétration de l'air humide d'origine maritime d'autre part.

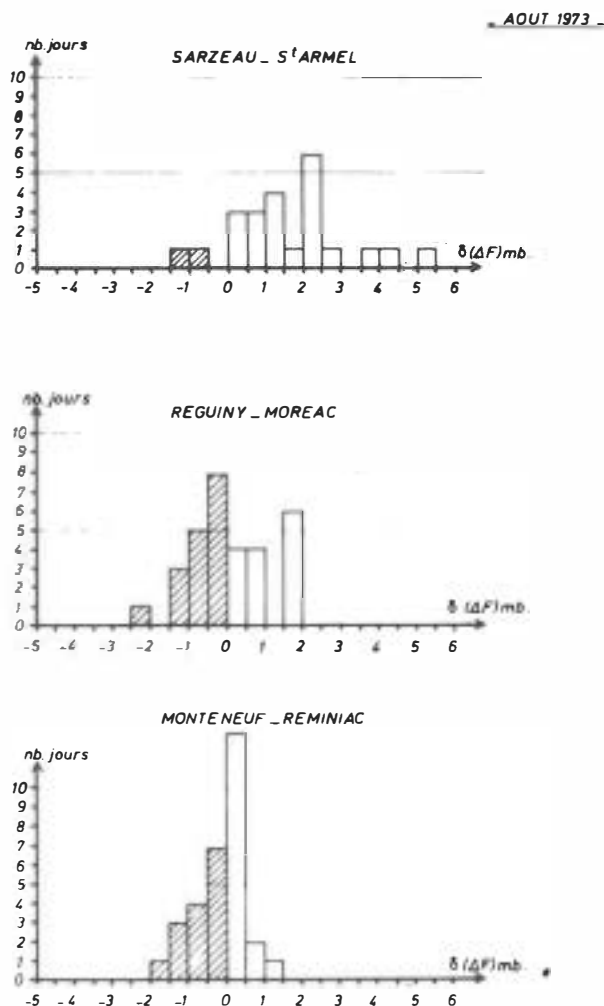


Fig 8 : HISTOGRAMMES DES FRÉQUENCES D'ÉCARTS DE DÉFICIT DE SATURATION (δF), DÉTERMINÉS AU MOMENT DU MAXIMUM DE TEMPÉRATURE, ENTRE LE BOCAGE ET LA ZONE OUVERTE, DANS LES TROIS SITES EXPÉRIMENTAUX, AU COURS DU MOIS D'AOUT 1973.

2 — Les effets du bocage sur l'évaporation

L'évaporation mesurée à l'aide d'évaporomètres piche, placés sous l'abri météorologique a été réduite dans le bocage de 25 à 30 p.100 par rapport à la zone ouverte. Mais cette mesure dépend du déficit de saturation de l'air d'une part et de la vitesse du vent d'autre part. Comme le bocage a une action assez limitée sur le déficit de saturation à l'échelle de l'année, son effet est essentiellement dû à la réduction de la vitesse du vent.

3 — Les effets du bocage sur l'évapotranspiration potentielle

La formule de Penman qui découle de l'équation du bilan d'énergie est très pratique pour étudier l'in-

fluence du bocage sur l'évapotranspiration potentielle (ETP) car elle sépare les deux facteurs dont elle dépend : le rayonnement net R_n et le pouvoir évaporant de l'air E_a (apports advectifs d'énergie)

$$ETP = \frac{\Delta R_n + \gamma E_a}{\Delta + \gamma}$$

est la pente de la courbe de tension de vapeur d'eau
est la constante psychrométrique

E_a est défini par l'expression

$$E_a = f(u) [E(T_a) - e_a]$$

$f(u)$ est une fonction de la vitesse du vent

Le terme $[E(T_a) - e_a]$ est le déficit de saturation de l'air.

Il représente la différence entre la tension de vapeur saturante $E(T_a)$ à la température de l'air T_a et la tension de vapeur actuelle e_a .

L'effet essentiel du bocage est la réduction du terme E_a , la modification du bilan radiatif R_n n'intervient que comme un terme correctif.

En Bretagne, région humide, l'évapotranspiration potentielle (ETP) est voisine de l'évapotranspiration réelle (ETR). Dans ces conditions, la contribution des apports advectifs d'énergie dans ETP est faible. Des mesures de ETP ont été effectuées dans le site de Régigny-Moréac, grâce à deux couples de lysimètres à drainage relevés chaque semaine. Les résultats des mesures de ETP et d'évaporation piche E_p sont résumés dans le tableau ci-après.

La précision sur les mesures de ETP n'était pas meilleure que ± 5 p.100 aussi, dans ces conditions, les rapports ETP (bocage)/ETP (zone ouverte) ne sont pas significativement différents de l'unité et les ETP cumulées sur toute la période de mesure donnent effectivement le même total.

Le tableau précédent montre que les valeurs d'évaporation piche indiquées sont faibles, et sont toujours très inférieures à ETP. Il est possible à partir de E_p , de déterminer la part des apports advectifs d'énergie dans ETP à partir des travaux de BROCHET et GERBIER (1972).

$$\frac{\gamma E_a}{\Delta + \gamma} = 0,34 E_p$$

pour la latitude des sites expérimentaux. Le calcul montre que ce terme représente un peu moins de 20 p. 100 de ETP. Ainsi une réduction de E_p de 20 à 30 p. 100 ne provoquera qu'une réduction de 4 à 6 p.100 de ETP. C'est ce que montre la dernière colonne du tableau dans laquelle sont reportées les réductions de ETP qui auraient dû être constatées, compte tenu des valeurs mesurées de l'évaporation piche et de sa réduction par le bocage.

RÉSULTATS DES MESURES D'ETP ET D'ÉVAPORATION PICHE Ep
EFFECTUÉES EN BRETAGNE EN 1973 DANS DEUX COMMUNES VOISINES DU MORBIHAN :
RÉGUINY (bocage) ET MORÉAC (zone ouverte)

			REGUINY bocage		MOREAC zone ouverte		ETP (B)	Ep (B)	MOREAC Ep	Réduction
			ETP	Ep	ETP	Ep	ETP (20)	ETP (20)	ETP	ETP %
Du	13.4.	au 3.5	46,3	15,5	48,8	22,4	0,95	0,69	0,46	5
Du	4.5	au 30.5	85,0	40,5	83,4	47,9	1,02	0,85	0,57	3
Du	31.5	au 27.6	107,5	44,5	102,7	59,8	1,05	0,74	0,58	5
Du	28.6	au 2.8	105,5	42,4	105,6	58,0	1,00	0,73	0,55	5
Du	3.8	au 30.8	79,5	36,3	85,7	45,1	0,93	0,80	0,53	4
Du	31.8	au 30.9	78,8	26,4	76,7	34,2	1,03	0,77	-	4
Du	1.10	au 31.10	32,5	-	29,5	-	1,10	-	-	-
Du	1.11	au 28.11	16,7	-	18,2	-	0,92	-	-	-
Total			551,8	-	550,6	-	1,00	-	-	-

A cet effet vient se superposer celui qui est dû à la modification du bilan radiatif par les haies. Dans le cas précis des mesures effectuées, les évapotranspiromètres du bocage se trouvent au nord d'une haie à une distance égale à environ trois fois sa hauteur. Celle-ci peut apporter un supplément d'énergie de 2 à 3 p.100 qui vient en grande partie compenser l'effet de la réduction des apports advectifs d'énergie.

CONCLUSION

Les résultats expérimentaux qui viennent d'être présentés, liés aux travaux théoriques poursuivis parallèlement, permettent d'avoir une vue d'ensemble des effets du bocage sur les différents paramètres climatiques.

Certains résultats restent cependant difficiles à interpréter car des facteurs tels que la topographie, les

types de sol, la nature des cultures,... sont difficiles à prendre en compte dans les études théoriques. Les études expérimentales sur le terrain, toujours ponctuelles, ne permettent pas de rendre compte de la diversité des situations locales.

Ce travail a cependant permis de mettre au point une méthodologie d'étude destinée à caractériser, en fonction du type d'aménagement, le sens des variations climatiques que l'on peut attendre d'une réduction de la densité du bocage, nécessaire dans le cadre des opérations de remembrement.

REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à exprimer toute leur gratitude à Messieurs VERBRUGGHE et BAUTRAIS qui ont eu la charge d'effectuer les mesures sur le terrain.

SUMMARY

Influences of hedges networks upon the climate of a small region

In a more general frame of a pluridisciplinary study initiated in Brittany (west of France), a specific program was realized by the INRA Station de Bioclimatologie d'Avignon-Montfavet in order to establish influences of hedge networks (so called «bocage») upon the climate of a small region. That study, based on theoretical studies described elsewhere, consisted of comparative micrometeorological and meteorological measurements taken in adjacent sites (one with the old

original landscape of «bocage» and the other where land management operations had led to more or less total destruction of the system of hedges).

Results concern, at first, aerodynamic effects corresponding to the modification of air flow by the hedge system, which may be related to the overall aerodynamic roughness corresponding to height and density of obstacles. Then are reported results about radiative balance, which displays no noticeable modification of net radiation, the slight increase in infrared loss being counterbalanced by a similar slight increase in absorbed solar radiation due to a smaller albedo. Concerning air temperature, these combined effects generally induce

higher diurnal and lower nocturnal temperatures, then resulting in an increase of thermal amplitude (0.5 to 1.5°C). Similarly, the «bocage» generally induces an increase in air saturation deficit, especially on the sea border (0.5 to 3.0 mb). For potential evapotranspiration PET, while the evaporation of Piche evaporimeter

shows a noticeable reduction (about 30 p.100), no marked effect appears on PET itself, which can be explained by the low weight of the advective term (traduced by Piche indications) in Penman formulation compared to the radiative term in the specific context of Brittany climate.

