

peuplier

24

TECHNIQUE et ECONOMIE AGRICOLE
du CALVADOS

LES PEUPLERAIES DANS LE BOCAGE

CENTRE D'ETUDES TECHNIQUES FORESTIERES DU CALVADOS
COMMISSION FORESTIERE DE LA CHAMBRE D'AGRICULTURE DU CALVADOS
SERVICE D'UTILITE AGRICOLE DE DEVELOPPEMENT

5

2

1

3

1371
ENJ

"Ce document fait partie d'une série d'études conduites par l'ensemble des Organisations Professionnelles" :

- CHAMBRE DEPARTEMENTALE D'AGRICULTURE DU CALVADOS
4, Promenade de Sévigné - CAEN
- CENTRE DE DEVELOPPEMENT AGRICOLE
19, quai de Juillet - CAEN
- ETABLISSEMENT DEPARTEMENTAL D'ELEVAGE
4, Promenade de Sévigné - CAEN

DREAL NORMANDIE
SMCAP/BARDO
N° d'inventaire : **7238**

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT

J. R. V

ARB.

BND

3

Délégation Régionale

à l'Architecture et à l'Environnement

14, rue des Croisiers B. P. Fonctionnaire

14087 CAEN CÉDEX Téléphone (31) 85.52.96

5.2.1.3.1.2
λ

LES PEUPLERAIES DANS LE BOCAGE

Octobre 1972

S O M M A I R E

	<u>Page</u>
<u>INTRODUCTION</u>	1
<u>CHAPITRE I.</u> PEUPLIERS PLANTES DANS LE BOCAGE -----	
1. GENERALITES	2
2. CARACTERES BOTANQUES ET DETERMINATION	3
3. LES CULTIVARS ACTUELLEMENT PLANTES ET LEURS EXIGENCES	4
4. QUELQUES MALADIES PARASITAIRES ET LEURS CAUSES	5
<u>CHAPITRE II.</u> L'ENQUETE DANS LE BOCAGE ET SES RESULTATS -----	
1. BUT DE L'ENQUETE	9
2. PROBLEMES POSES PAR L'ENQUETE	9
3. DEPOUILLEMENT ET RESULTATS OBTENUS	9
4. METHODES ET RESULTATS DES MESURES FAITES SUR CHAQUE EXPLOITATION	10
5. COMPORTEMENT DES CULTIVARS DANS LE BOCAGE	18
<u>CHAPITRE III.</u> ETUDE PEDOLOGIQUE -----	
1. BUT POURSUIVI ET STATIONS ETUDIEES	20
2. PROTOCOLE D'ETUDE	26
3. RESULTATS	27
4. CONCLUSIONS	29
<u>CHAPITRE IV.</u> ETUDE FLORISTIQUE -----	
1. GENERALITES	30
2. PLANTATIONS DE SAINT GEORGES D'AUNAY	31
3. PLANTATIONS DE SAINT REMY	32
<u>CONCLUSIONS</u>	33
<u>ANNEXES</u>	
1. Fiches d'enquête	34
2. Carte géographique	43
3. Nom Français des plantes	44
<u>BIBLIOGRAPHIE</u>	45

LA POPULICULTURE DANS LE BOCAGE VIROIS
-----Introduction

Le Fonds Forestier National, créé par la loi du 30 Septembre 1946 pour favoriser le reboisement comporte plusieurs formes d'aides.

Pour réaliser de petites et moyennes plantations, la formule la plus adaptée est la subvention.

Les propriétaires désireux de planter des peupliers ont pu bénéficier de ces subventions, et de ce fait, un essort assez important a été donné à cette culture.

A l'occasion de "la Journée du Bois", organisée par la Chambre d'Agriculture du Calvados, et le Centre d'Etudes Techniques Forestières, une enquête sur les plantations réalisées depuis 20 ans dans le Bocage Virois a été lancée par Monsieur VIVIER, Directeur Adjoint de la Chambre d'Agriculture du Calvados, et a pu être menée à bien, grâce à l'obligeance et aux conseils de Monsieur GERARD, conseiller forestier.

Le dépouillement des dossiers du Fonds Forestier National a permis de faire un premier recensement des plantations, de préparer un plan d'enquête, et de prévoir un questionnaire type afin de recueillir auprès des propriétaires de plantations, les renseignements les plus souhaitables.

La feuille d'enquête comprend (annexe I.) :

- une première partie de renseignements généraux, concernant la parcelle plantée.
- une deuxième partie pédologique et floristique.
- une troisième partie beaucoup plus sylvicole (renseignements sur les méthodes de plantation, mesurations d'arbres, contrôle phytosanitaire).

Nous remercions les propriétaires des parcelles plantées, qui nous ont autorisés à visiter leurs plantations, à y effectuer les mesures et prélèvements nécessaires à notre enquête, et nous ont aidés, le plus souvent à remplir au mieux les questionnaires.

- C H A P I T R E I -

PEUPLIERS PLANTES DANS LE BOCAGE

1. GENERALITES

2. CARACTERES BOTANIQUES ET DETERMINATION
 - 2.1. Le sexe
 - 2.2. Le port
 - 2.3. Forme des feuilles
 - 2.4. Epoque de débouillage
 - 2.5. Coloration des jeunes feuilles au débouillage

3. LES CULTIVARS ACTUELLEMENT PLANTES DANS LE BOCAGE ET LEURS EXIGENCES
 - 3.1. Populus X euramericana C.V. "Robusta"
 - 3.2. Populus X euramericana C.V. "Tardif de Champagne"
 - 3.3. Populus X euramericana C.V. "I 214"
 - 3.4. Populus X euramericana C.V. "Regenerata"

4. QUELQUES MALADIES PARASITAIRES DES PEUPLIERS ET LEURS CAUSES

PEUPLIERS PLANTES DANS LE BOCAGE

1. GENERALITES

Les peupliers ont une aire de répartition très vaste. Elle couvre une grande partie de l'hémisphère nord : Europe, Amérique du Nord jusqu'au Mexique, une partie de l'Afrique du Nord et de l'Asie.

Le genre *Populus* se divise en cinq sections ou groupes d'importance inégale, chaque section se subdivisant elle-même en espèces et variétés.

Il y a seulement 3 sections en populiculture européenne et une seule présente dans le Bocage : section Aigeros ou peupliers noirs. Nous y trouvons :

Populus nigra L. : d'origine européenne

Populus deltoïdes Marsh : originaire d'Amérique du Nord

Populus X euramericana : c'est le seul ensemble de peupliers que nous rencontrons actuellement en populiculture dans notre région.

Citons pour mémoire les sections *Leuce*, *Tacamahaca*, *turanga* et *Leucoïdes*.

En ce qui concerne les peupliers cultivés, dans la pratique, on parle souvent d'espèce. Ce terme ne correspond pas au terme "espèce" de la terminologie botanique. On use également des termes "clônes", "variétés" et "hybrides", quelquefois sans en connaître la signification exacte.

Le terme "espèce" ne peut être employé que s'il s'agit d'une espèce vraiment pure. Pour le Bocage, nous pouvons rencontrer *Populus nigra* L. *Populus tremula* L.

Le terme "hybride" est employé pour désigner des peupliers issus du croisement entre deux espèces connues, exemple : *Populus ca'escens* Sm. Ce peuplier est vraisemblablement un hybride entre *Populus alba* L. et *Populus tremula* L.

Le terme "clône" sera employé lorsque l'on considérera un ensemble d'individus issus, par boutûrage, d'une même individu initial.

Actuellement on emploie beaucoup le terme de "cultivar". Il indique une variété mise en culture sans indiquer le mode de multiplication. Par exemple : *Populus robusta* est un cultivar de plusieurs clônes.

2. CARACTERISTIQUES BOTANIQUES ET DETERMINATION

Il ne sera retenu que les caractères botaniques présentant un intérêt pour la détermination.

2.1. - Le sexe

Les peupliers étant des arbres dioïques, nous aurons donc des individus mâles et des individus femelles. Les inflorescences apparaissent au printemps avant le débourrage. Leur couleur permet de différencier les arbres entre eux.

Chez les mâles, les fleurs de couleur rougeâtre, apparaissent en Mars et tombent rapidement.

Chez les peupliers femelles, les châtons sont d'un vert jaunâtre. Ils s'allongent en mûrissant et, à maturité, laissent échapper du "coton" (graines à nappe blanche).

2.2. - Le port

Il est caractérisé par la rectitude du tronc et l'inclinaison des branches par rapport à celui-ci (étalé, érigé ou fastigié).

2.3. - Forme des feuilles

Les feuilles présentent un polymorphisme important ; il faut donc comparer des feuilles équivalentes chez deux sujets. Selon les clones, elles varient de la forme losangique à la forme deltaïde (triangulaire).

2.4. - Epoque de débourrage

Il y a une certaine variation d'une région à une autre pour un même clone. Il est nécessaire, dans chaque station, de situer l'époque de débourrage par rapport à celle d'une espèce de référence facile à déterminer. On a choisi l'époque de débourrage du "Peuplier d'Italie". Grâce à son port fastigié, ce peuplier est facile à reconnaître.

Une échelle conventionnelle peut être utilisée, allant de 0 à + 4 pour les peupliers plus tardifs que le témoin et de 0 à - 4 pour les espèces plus précoces que ce même témoin.

2.5. - Coloration des jeunes feuilles au débourrage

Selon les clones, elle varie du jaune au vert en passant par le rouge.

3. LES CULTIVARS ACTUELLEMENT PLANTÉS DANS LE BOCAGE ET LEURS EXIGENCES

3.1. - Populus X Euramericana C.V. "Robusta"

Origine : Il est né en 1895 à la pépinière de SIMON LOUIS à Plantières-les-Metz.

Sexe : c'est un clone mâle

Feuillaison : elle est moins précoce que le peuplier d'Italie (+ 1). Les jeunes feuilles sont bronzées elles deviennent rapidement vertes.

Port : Le tronc est rectiligne ; la cime est pyramidale et dense. Sur le tronc, les branches forment un angle de 45° environ. Elles sont régulièrement réparties en faux verticilles. L'écorce est lisse dans le jeune âge, puis longuement fissurée.

Exigences et particularités : Les terrains tourbeux, marécageux et relativement mal drainés lui sont défavorables. Il faut le planter dans des sols sains, demi humides ou même relativement secs.

Il est sensible au froid (gélivures)

Sa cime est cassante

Le peuplier Robusta a une croissance rapide, au moins dans son jeune âge, sa forme est très bonne.

3.2. - Populus euramericana C.V. "Tardif de Champagne"

Origine : Ce cultivar fut propagé en France à la fin du XIX^e siècle dans la vallée de la Seine et de l'Aube. Il a été mis sur le marché par les pépinières de Raverdeau, d'où le nom de "Raverdeau à écorce blanche". On l'appelle encore "Blanc de Champagne", et "Blanc de Suisse".

Sexe : c'est un clone mâle

Feuillaison : elle est assez tardive "(+ 3). Les jeunes feuilles sont vert jaunâtre.

Port : Le tronc est relativement droit et la cime assez large. Les branches sont fortes et presque horizontales. L'écorce reste lisse longtemps et de couleur claire.

Exigences et particularités : C'est un peuplier peu exigeant, s'accommodant de sols superficiels humides, autant que de sols relativement secs et profonds. Il démarre et croît relativement lentement. Il lui faut un large espace vital.

Il est peu sensible au froid.

3.3. - Populus X Euramericana C.V. "I. 214".

Origine : Il a été sélectionné récemment par le Professeur Piccarolo en Italie du Nord.

Sexe : C'est un clône femelle donnant peu de "coton".

Feuillaison : Elle est très précoce (- 2). Les jeunes feuilles sont rougeâtres. La défeuillaison est très tardive.

Port : Le tronc est cylindrique et légèrement flexueux. La cîme est assez claire. Il a tendance à former de grosses branches rattrapant la tige principale. L'écorce est brune, lisse assez tardivement fissurée.

Exigences et particularités : Sa croissance est remarquable, aussi bien en sol humide qu'en sol sans nappe d'eau. Cependant son bois est un peu cassant et il faut lui éviter les zones les plus froides et les vallées à courant d'air. Pour un développement harmonieux, il exige des soins précoces et soutenus de taille, de formation de cîme et d'élagage.

3.4. - Populus X Euramericana C.V. "Regenerata".

Origine : C'est le nom collectif de plusieurs clônes. Ce sont des hybrides secondaires nés en France, du croisement de Populus nigra L. et de Populus serotina.

Sexe : C'est un clône femelle.

Feuillaison : Elle est très tardive (+ 4). Les jeunes feuilles sont vert clair.

Port : Le tronc est moyennement flexueux. Les rameaux sont un peu anguleux. La cîme est dense et pyramidale. L'écorce est lisse, tardivement fissurée.

Particularités : Il ne démarre vraiment qu'après 5 ans de végétation.

4. QUELQUES MALADIES PARASITAIRES DES PEUPLIERS ET LEURS CAUSES

Les agents et les symptômes de ces maladies sont réunis dans les tableaux ci-après.

TABLEAU RESUME DE DEGATS CAUSES PAR DES INSECTES

Insectes Espèces et stades responsables	Parties de l'arbre attaquées	Apparences des dégâts
Larve de hanneton	Petites racines, boûtures	écorce rongée
Larve de grande sésie	grosses racines, base du tronc	orifice de galeries dans le collet au ras du sol. grosses galeries dans le bois
Larve de la grande Saperde	Tronc	orifice de galeries aux sci- ures et écoulements. Galeries dans le bois
Larve du Cossus	Tronc	orifice de galeries avec sciures et écoulements colo- rés ou aspect chancreux, sans orifice apparent. Galeries dans le bois.
Puceron lanigère	Tronc	Colonies de pucerons d'aspect blanchâtre.
Larve de cryptorshyn- chus lapathi	Tronc des jeunes arbres	Chancre avec galeries et sciures
Larve de Dendromyza carbonaria	Tronc des jeunes arbres	Boursouflures ou fentes verticales à aspect chancreux.
Puceron : cha ^{phorus} populeus	Tronc ou branche de 2 à 3 ans	colonies de pucerons gris avec présence de fourmies, écorce crevassée.
Larve de petite sa- perde	Tronc ou rameaux de 2 ans	Petits renflements en fer à cheval
Larve de Petite sésie	Tronc de jeunes arbres ou branches	Petits renfements avec rejet de sciures.
Larve de Sémasie	Bourgeons	renflement à la base du bour- geon et présence d'une crosse Arbres fourchus ou à cîme buissonnante
Chrysomèles et leurs larves	Feuilles	Feuilles rongées, larves émettant un liquide quand on les touche
Chenille du Liparis du saule	Feuilles	Feuilles entièrement rongées. Arbres adultes parfois tota- lement défeuillés. Présence de chenilles noires tachetées de blanc.
Fausses chenilles des tenthrèdes	Feuilles	Feuilles rongées par des che- nilles groupées en colonie.
Rhynchites	Feuilles	Roulées en cigare
Pucerons divers dont les Pemphigus	Feuilles Bourgeons	Déformations avec renflements aux formes étranges (en poire, en chou, etc...).

TABLEAU RESUME DE DEGATS CAUSES PAR DES CHAMPIGNONS

<u>Champignons :</u> espèces responsables	Partie de l'arbre attaquée	Apparence de dégâts
<i>Armillaria mellea</i>	Racines	Plaques blanches et filaments noirs ramifiés entre bois et écorce
<i>Dothichiza populea</i>	Rameaux, tiges, tronc	sur bois jeune : <ul style="list-style-type: none"> . tâche marron clair sur écorce . pustule noire de 1 à 2 mm de diamètre sur bois âgé : <ul style="list-style-type: none"> . chancres à tissus sous-jacents noirs
Tâche brune	Ecorce	tâches de forme ovale avec écoulement. Tissus sous-jacents "bruns rouille"
<i>Cytospora chrysosperma</i>	Rameaux	Ecorce morte, rameaux morts avec pustules noires inférieures à 1 mm.
<i>Taphina aurea</i>	Feuilles	cloques de 0,5 à 1,5 cm de diamètre, colorées en jaune d'or à la face inférieure des feuilles.
Melampsara (rouille)	Feuilles	Fructifications sous forme d'une poussière jaune orangée à la face inférieure des feuilles. Aspect brun rouge du feuillage vu de loin
<i>Marssonina brunnea</i>	Feuilles et rameaux herbacés	Tâches brunes inférieures à 1 mm de diamètre avec zone centrale plus claire. Aspect général des arbres : transparent. Défeuillage accentué à la base.

TABLEAU RESUME DE DEGATS CAUSES PAR DES BACTERIES

<u>Bactéries</u> <i>Aplanobacterium populi</i> (Le chancre bactérien)	Branches, tronc	<ul style="list-style-type: none"> . Sur jeunes rameaux au printemps : au niveau des cicatrices foliaires, craquelure avec goutte de liquide visqueux blanchâtre. . Sur tronc ou branches : Chancre à tissus plissés avec parties sous-jacente à aspect translucide au printemps.
---	-----------------	---

SENSIBILITE DES CULTIVARS DU BOCAGE A QUELQUES MALADIES

CULTIVAR	DOTHICHA	CHANCRE BACTERIEN	TACHES BRUNES	ROUILLE	MARSONINA
ROBUSTA	+	-	+	++	-
REGENERATA		++		+	+
I 214	-	-			+
TARDIF DE CHAMPAGNE		+ -		+	+

Symboles utilisés :

- ++ très sensibles
- + sensibles
- + sensibilité variable
- résis:ant

- C H A P I T R E I I -

L'ENQUETE DANS LE BOCAGE ET SES RESULTATS.

1. BUTS DE L'ENQUETE
2. PROBLEMES POSES PAR L'ENQUETE
3. DEPOUILLEMENT ET RESULTATS OBTENUS
 - 3.1. Inventaire
 - 3.2. Aspect géographique
 - 3.3. Répartition par classe d'âge et par cultivar
4. METHODES ET RESULTATS DES MESURES FAITES SUR CHAQUE PLANTATION
 - 4.1. Méthodes
 - 4.1.1. *Hauteur*
 - 4.1.2. *Circonférence*
 - 4.1.3. *Profondeur du sol*
 - 4.1.4. *Niveau du plan d'eau*
 - 4.2. Résultats
 - 4.2.1. *Calcul de moyennes et d'écart types*
 - 4.2.2. *Tableaux récapitulatifs*
 - 4.2.3. *Commentaires*
5. COMPORTEMENT DES CULTIVARS DANS LE BOCAGE

L'ENQUETE DANS LE BOCAGE ET SES RESULTATS

1. BUTS DE L'ENQUETE

Le premier des buts de l'enquête est de dégager une vue d'ensemble de la populiculture dans le Bocage, aussi bien sur son importance que sur sa répartition. Aucun recensement n'a été fait depuis le début des plantations.

Ensuite, cette étude devait déterminer les problèmes particuliers rencontrés par les populteurs du Bocage, dénombrer les échecs et leurs causes, répertorier les cas de succès afin de pouvoir conseiller un mode de populiculture particulier à cette région.

Dans la mesure du possible, nous nous sommes également intéressés à l'aspect floristique en relevant les types de végétation des peupleraies, et en étudiant leur évolution en fonction de l'âge des plantations, cette étude étant menée en parallèle avec une étude détaillée du sol. Un contrôle phytosanitaire des plantations nous permet de définir les ennemis et les maladies des peupliers du bocage.

2. PROBLEMES POSES PAR L'ENQUETE

Pour rédiger la feuille d'enquête, nous avons suivi les modèles d'inventaire de peuplement forestier en insistant sur l'étude pédologique et phytosociologique. Nous avons rencontré un certain nombre de difficultés lors de la visite de chaque plantation, un grand nombre de questions étant restées sans réponse. Ceci est dû au fait que la plupart des arbres ont été plantés il y a plus de 10 ans. Depuis, une partie des plantations a changé de propriétaire. Nous avons eu très peu de renseignements en ce qui concerne la végétation préexistante, et nous n'avons pas trouvé de plantation avec analyse de sol préliminaire.

3. DEPOUILLEMENT ET RESULTATS OBTENUS

3.1. - Inventaire

L'étude s'est limitée au Bocage Virois :

- . Surface totale 151.000 Ha
- . Surface Agricole Utile 127.200 Ha
- . Surface totale plantée en peupliers dans le Calvados avec subventions du F.F.N. de 1947 à 1968 : 644 Ha
- . Surface plantée en peupliers dans le bocage : 66 Ha. (°)

(°) La surface plantée est estimée à 1 Ha pour 200 peupliers mis en place.

3.2. - Aspect géographique (annexe II)

Une carte du Bocage illustre cette répartition

3.3. - Répartition par cultivar.

Le maximum de plantations a eu lieu pendant les années 1956/1957. Il y a une nette diminution depuis 1962/1963.

Dans le Bocage, *Populus robusta* est le cultivar le plus souvent rencontré.

	Robusta	Tardif de Champagne	I. 214	Regenerata
en % de plantation	93	4	2	1
en % des arbres	93,1	4,8	1,3	0,8

4. METHODES ET RESULTATS DES MESURES FAITES SUR CHAQUE PLANTATION

4.1. - Méthodes

4.1.1. - Hauteur

Ces mensurations ont été faites à l'aide du dendromètre. Le principe de cet appareil est basé sur le dispositif primitif qu'est "la croix des bûcherons".

4.1.2. - Circonférence

Les mesures de circonférence sont faites à l'aide d'un mètre ruban à 1,30 m du sol. Selon la surface et l'homogénéité de la plantation nous avons fait de 10 à 30 mesures réparties sur 3 lignes.

4.1.3. - Profondeur du sol

La profondeur du sol prospectable par les racines a été mesurée à l'aide d'un mètre rigide après avoir effectué un sondage avec une tarière. Il a été considéré comme sol prospectable par les racines la partie située au dessus des bancs d'argile ou de la roche mère. Dans le cas de plantations hétérogènes, nous avons effectué plusieurs sondages et noté la moyenne des mesures.

4.1.4. - Niveau du plan d'eau

Il a été mesuré en même temps que la profondeur du sol. Sa mesure est exprimée par rapport à la surface du sol.

4.2. - Résultats

4.2.1. - Calcul de moyennes et d'écart types

Pour chaque plantation, nous avons obtenu un certain nombre de mesures (entre 10 et 30) pour la hauteur et la circonférence. De façon à caractériser chaque plantation avec plus de précision, nous avons calculé la valeur moyenne de ces mesures.

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

X = mesures

n = nombre de mesures

\bar{X} = moyenne

Ensuite, pour caractériser le développement des plantations, nous avons calculé l'écart type σ correspondant à chaque moyenne de circonférence ; cet écart type pouvant servir de coefficient d'homogénéité ou d'hétérogénéité de la plantation étudiée. Nous pouvons considérer qu'une valeur de $\sigma \leq 7$ correspond à une plantation relativement homogène.

La formule de l'écart type est la suivante :

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n}}$$

n = nombre de mesures faites

X = variable (mesures) (ces différents calculs ont été faits, pour la

\bar{X} = moyenne circonférence des arbres, à 1,30 m du sol).

Pour pouvoir qualifier les résultats obtenus, nous avons pris comme référence l'accroissement moyen d'une plantation de *Populus robusta* à l'écartement de 7 x 7 m et dans des conditions optimales.

Age (année)	Circonférence moyenne à 1,50 m	
	F. A. O. (1)	POURTET (2)
0	12 cm	12 cm
5	--	38 cm
10	72 cm	74 cm
15	103 cm	104 cm
20	126 cm	127 cm
25	140 cm	142 cm
30	147 cm	152 cm

(1) déduit de la courbe d'accroissement F.A.O. 1956

(2) déduit de la courbe d'accroissement POURTET 1957

Remarques : Les mesures de circonférence ont été faites ici à 1,50 m du sol (normes internationales 1,30 m). Il faudra tenir compte de ceci lors des comparaisons.

4.2.2. - Tableaux récapitulatifs

Nous avons essayé de grouper la plupart des résultats obtenus dans des tableaux récapitulatifs. Nous avons séparé les plantations en alignement, des plantations en plein. De même les différents cultivars sont traités séparément.

Pour faciliter l'évaluation des réussites parmi les plantations nous avons essayé de calculer un accroissement moyen théorique annuel de chaque plantation. Pour cela, connaissant l'âge de la plantation, la dimension du plant et la moyenne des mesures faites pendant l'enquête, l'accroissement moyen théorique par an est donné par la formule :

$$\frac{\text{Moyenne calculée} - \text{dimension du plant}}{\text{âge}} = X \text{ cm}$$

Voir tableaux récapitulatifs ci-après :

POPULUS ROBUSTA en plein

N° enquête	Caractéristiques à la plantation				Caractéristiques en 1972				Accroisse- ment moyen annuel en cm
	Surfaces plantées ^{ha}	année de planta.	dimension du plan cm	distance de pl. m	Profondeur du sol (cm)	hauteur moyenne m	circonfé. moyenne cm	T	
1	1.00	1951	8-10	6x6	40	19,9	94,2	21,8	4,26
4	0.45	1959	10-12	7x7	30	18,0	64,6	11,6	4,46
5	0.50	1961	10-12	6x6	20	12,2	38,4	7,2	2,74
6	1.00	1960	10-12	6x6	50	16,6	69,9	7,6	5,35
8	1.43	1949	10-12	5x5	100	20,9	87,5	11,6	3,47
14	0.50	1959	10-12	7x7	60	13,0	69,8	19,6	4,90
17	1.00	1957	12-14	4x5	70	13,0	79,3	11,9	4,14
26	0.65	1959	10-12	7x7	60	12,5	83,3	--	6,02
28	0.60	1968	10-12	5x5	60	8,0	18,2	3,9	2,4
29	0.30	1962	10-12	5x5	50	13,6	49,9	10,4	4,32
32	0.40	1953	10-12	3x5	35	17,0	71,1	17,5	3,3
35	0.30	1950	10-12	4x5	30	19,0	110,5	19,3	4,73
36	0,75	1958	12-14	6x6	70	13,0	76,3	6,1	5,0
42	0.75	1955	10-12	6x6	80	21,1	100,8	14,0	5,5
45	3.40	1958	10-12	7x5	25	13,0	48,2	9,5	2,70
48	1,50	1948	10-12	6x6	40	24,0	100,2	11,0	4,3
50	0.50	1965	10-12	7x7	60	8,0	27,5	5,1	2,7
51	0.15	1960	10-12	7x7	35	15,0	63,5	14,7	4,6
53	0.60	1969(A)	10-12	7x7	50	5,5	13,7	1,9	1,3
55	0.50	1957	10-12	7x7	40	12,0	73,3	10,5	4,4
59	0.40	1967	10-12	6x5	40	8,0	22,0	5,2	3,8
61	0.25	1956	10-12	6x5	100	24,0	93,8	17,7	5,5
62	0.37	1955	10-12	7x7	40	19,5	74,7	12,7	3,98
65	3.00	1954	10-12	7x7	55	17,0	72,1	11,7	3,7
67	3.00	1955	10-12	6x6	80	23,0	83,8	10,6	4,5
74	0.30	1961	10-12	10x10	20	15,0	61,7	8,6	5,0
75	0.60	1969(P)	10-12	6x8	40	7,0	20,6	2,5	3,2
77	0.75	1952	10-12	4x4	35	19,0	79,3	21,3	3
78	0.50	1960	10-12	4x6	35	16,0	59,5	8,4	4,0
79	0.40	1959	10-12	6x6	40	17,0	77,7	5,4	5,5
80	--	1957	10-12	7x7	35	19,0	92,7	11,3	5,45

A = Automne

P = Printemps

POPULUS ROBUSTA, plantation en ligne

N° enquête	Caractéristiques à la plantation			Caractéristiques en 1972			Accroissement moyen annuel (cm)
	Année de plantation	Dimension du plant (cm)	Distance de planta. (m)	Hauteur moyenne (m)	Circonférence moyenne (cm)	\angle	
3	1956	12-14	6	23,5	109,3	--	6,42
7	1955	10-12	4	10,6	46,1	22,7	2,19
14	1953	14-18	5	21,0	105,3	17,0	4,56
20	1957	12-14	4	17,0	69,5	14,6	4,05
34	1955	10-12	6	16,8	89,3	11,8	4,85
37	1962	10-12	5	9,0	33,4	17,8	2,48
39	1955	12-14	7	19,0	68,0	11,3	3,4
40	1952	12-14	6	20,2	88,0	13,8	4,1
47	1959	10-12	5	22,0	101,9	6,8	7,5
49	1954	12-14	5	22,0	91,6	17,3	4,6
56	1958	12-14	6	20,0	93,7	16,2	6,2
57	1956	12-14	5	16,0	64,8	17,3	3,4
58	1952	10-12	6	25,0	133,0	5,2	6,4
60	1956	10-12	7	15,0	68,5	11,8	3,8
64	1960	12-14	7	19,0	98,4	10,4	7,7
66	1957	12-14	5	24,0	118,2	7,8	7,5

Tableau n° 3

POPULUS TARDIF DE CHAMPAGNE (en ligne)

N° enquête	Caractéristiques à la plantation			Caractéristiques en 1972			Accroissement moyen annuel (cm)
	Année de plantation	Dimension du plant (cm)	Distance de plantation m	Hauteur moyenne (m)	Circonférence moyenne (cm)	✓	
10	1954	12-14	5	12,0	86,1	32,5	4,3
30	1951	12-14	7	17,7	121,7	16,3	5,4
31	1950	10-12	5	13,8	98,0	18,1	4,1
33	1951	10-12	6	13,0	66,3	18,7	2,7

Tableau n° 4

POPULUS REGENERATA (en ligne)

64 bis	1960	12-14	7	16,0	67,7	10,7	4,9
--------	------	-------	---	------	------	------	-----

Tableau n° 5

POPULUS I. 214 (en plein)

N° Enquête	Caractéristiques à la plantation				Caractéristiques en 1972			Accroissement moyen annuel (cm)	
	Surfaces plantées ha	Année de plantation	Dimension du plan cm	Distance de planta. m	Profondeur du sol (cm)	Hauteur moyenne (m)	Circonfé. moyenne cm		
81	3,00	1969	12-14	7x7	40	7	16,74	1,75	1,87

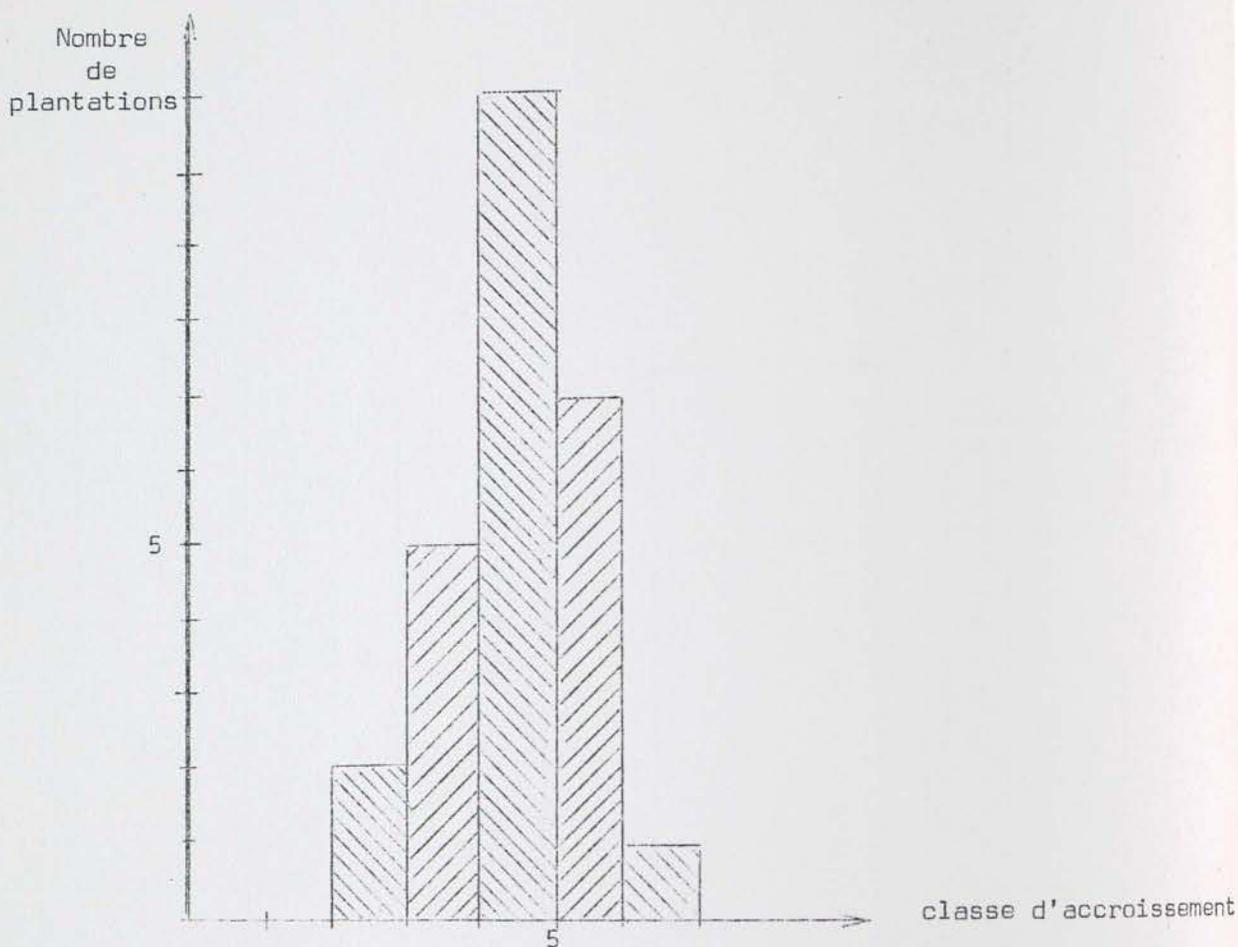
Tableau n° 6

POPULUS I.214 (en ligne)

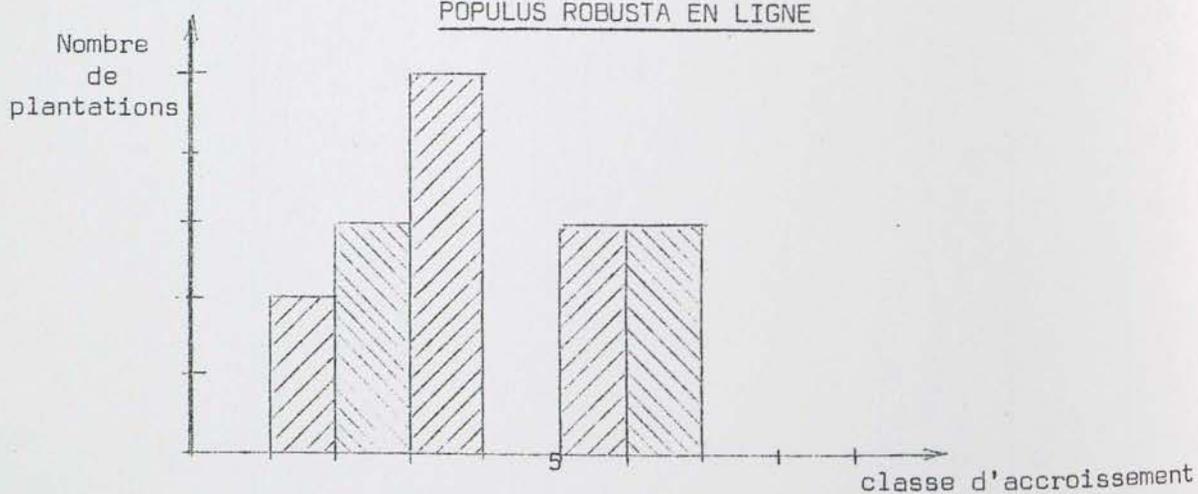
N° Enquête	Caractéristiques à la plantation			Caractéristiques en 1972			Accroissement moyen annuel (cm)
	Année de plantation	Dimension du plant (cm)	distance de plantation m	Hauteur moyenne (m)	Circonférence moyenne (cm)	✓	
18	1966	10-12	5	9,0	36,0	14,1	5,0
54	1966	10-12	6	9,0	33,6	8,2	4,5

Pour illustrer ces résultats, nous allons grouper les plantations par classe d'accroissement (2-3 cm, 3-4 cm. etc...), et représenter graphiquement le nombre de plantations en fonction de ces classes.

POPULUS ROBUSTA EN PLEIN



POPULUS ROBUSTA EN LIGNE



Nous n'avons pas pu faire les mêmes graphiques pour les autres clones, par manque de données.

Remarque :

Nous avons éliminé dans ces graphiques, les plantations d'âge inférieur à 10 ans. En effet, l'accroissement d'un arbre en circonférence est faible pendant ses premières années (reprise).

- C H A P I T R E I I -

L'ENQUETE DANS LE BOCAGE ET SES RESULTATS.

1. BUTS DE L'ENQUETE
2. PROBLEMES POSES PAR L'ENQUETE
3. DEPOUILLEMENT ET RESULTATS OBTENUS
 - 3.1. Inventaire
 - 3.2. Aspect géographique
 - 3.3. Répartition par classe d'âge et par cultivar
4. METHODES ET RESULTATS DES MESURES FAITES SUR CHAQUE PLANTATION
 - 4.1. Méthodes
 - 4.1.1. *Hauteur*
 - 4.1.2. *Circonférence*
 - 4.1.3. *Profondeur du sol*
 - 4.1.4. *Niveau du plan d'eau*
 - 4.2. Résultats
 - 4.2.1. *Calcul de moyennes et d'écart types*
 - 4.2.2. *Tableaux récapitulatifs*
 - 4.2.3. *Commentaires*
5. COMPORTEMENT DES CULTIVARS DANS LE BOCAGE

L'ENQUETE DANS LE BOCAGE ET SES RESULTATS

1. BUTS DE L'ENQUETE

Le premier des buts de l'enquête est de dégager une vue d'ensemble de la populiculture dans le Bocage, aussi bien sur son importance que sur sa répartition. Aucun recensement n'a été fait depuis le début des plantations.

Ensuite, cette étude devait déterminer les problèmes particuliers rencontrés par les populteurs du Bocage, dénombrer les échecs et leurs causes, répertorier les cas de succès afin de pouvoir conseiller un mode de populiculture particulier à cette région.

Dans la mesure du possible, nous nous sommes également intéressés à l'aspect floristique en relevant les types de végétation des peupleraies, et en étudiant leur évolution en fonction de l'âge des plantations, cette étude étant menée en parallèle avec une étude détaillée du sol. Un contrôle phytosanitaire des plantations nous permet de définir les ennemis et les maladies des peupliers du bocage.

2. PROBLEMES POSES PAR L'ENQUETE

Pour rédiger la feuille d'enquête, nous avons suivi les modèles d'inventaire de peuplement forestier en insistant sur l'étude pédologique et phytosociologique. Nous avons rencontré un certain nombre de difficultés lors de la visite de chaque plantation, un grand nombre de questions étant restées sans réponse. Ceci est dû au fait que la plupart des arbres ont été plantés il y a plus de 10 ans. Depuis, une partie des plantations a changé de propriétaire. Nous avons eu très peu de renseignements en ce qui concerne la végétation préexistante, et nous n'avons pas trouvé de plantation avec analyse de sol préliminaire.

3. DEPOUILLEMENT ET RESULTATS OBTENUS

3.1. - Inventaire

L'étude s'est limitée au Bocage Virois :

- . Surface totale 151.000 Ha
- . Surface Agricole Utile 127.200 Ha
- . Surface totale plantée en peupliers dans le Calvados avec subventions du F.F.N. de 1947 à 1968 : 644 Ha
- . Surface plantée en peupliers dans le bocage : 66 Ha. (°)

(°) La surface plantée est estimée à 1 Ha pour 200 peupliers mis en place.

3.2. - Aspect géographique (annexe II)

Une carte du Bocage illustre cette répartition

3.3. - Répartition par cultivar.

Le maximum de plantations a eu lieu pendant les années 1956/1957. Il y a une nette diminution depuis 1962/1963.

Dans le Bocage, *Populus robusta* est le cultivar le plus souvent rencontré.

	Robusta	Tardif de Champagne	I. 214	Regenerata
en % de plantation	93	4	2	1
en % des arbres	93,1	4,8	1,3	0,8

4. METHODES ET RESULTATS DES MESURES FAITES SUR CHAQUE PLANTATION

4.1. - Méthodes

4.1.1. - Hauteur

Ces mensurations ont été faites à l'aide du dendromètre. Le principe de cet appareil est basé sur le dispositif primitif qu'est "la croix des bûcherons".

4.1.2. - Circonférence

Les mesures de circonférence sont faites à l'aide d'un mètre ruban à 1,30 m du sol. Selon la surface et l'homogénéité de la plantation nous avons fait de 10 à 30 mesures réparties sur 3 lignes.

4.1.3. - Profondeur du sol

La profondeur du sol prospectable par les racines a été mesurée à l'aide d'un mètre rigide après avoir effectué un sondage avec une tarière. Il a été considéré comme sol prospectable par les racines la partie située au dessus des bancs d'argile ou de la roche mère. Dans le cas de plantations hétérogènes, nous avons effectué plusieurs sondages et noté la moyenne des mesures.

4.1.4. - Niveau du plan d'eau

Il a été mesuré en même temps que la profondeur du sol. Sa mesure est exprimée par rapport à la surface du sol.

4.2. - Résultats

4.2.1. - Calcul de moyennes et d'écart types

Pour chaque plantation, nous avons obtenu un certain nombre de mesures (entre 10 et 30) pour la hauteur et la circonférence. De façon à caractériser chaque plantation avec plus de précision, nous avons calculé la valeur moyenne de ces mesures.

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

X = mesures

n = nombre de mesures

\bar{X} = moyenne

Ensuite, pour caractériser le développement des plantations, nous avons calculé l'écart type σ correspondant à chaque moyenne de circonférence ; cet écart type pouvant servir de coefficient d'homogénéité ou d'hétérogénéité de la plantation étudiée. Nous pouvons considérer qu'une valeur de $\sigma \leq 7$ correspond à une plantation relativement homogène.

La formule de l'écart type est la suivante :

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n}}$$

n = nombre de mesures faites

X = variable (mesures) (ces différents calculs ont été faits, pour la

\bar{X} = moyenne circonférence des arbres, à 1,30 m du sol).

Pour pouvoir qualifier les résultats obtenus, nous avons pris comme référence l'accroissement moyen d'une plantation de Populus robusta à l'écartement de 7 x 7 m et dans des conditions optimales.

Age (année)	Circonférence moyenne à 1,50 m	
	F. A. O. (1)	POURTET (2)
0	12 cm	12 cm
5	--	38 cm
10	72 cm	74 cm
15	103 cm	104 cm
20	126 cm	127 cm
25	140 cm	142 cm
30	147 cm	152 cm

(1) déduit de la courbe d'accroissement F.A.O. 1956

(2) déduit de la courbe d'accroissement POURTET 1957

Remarques : Les mesures de circonférence ont été faites ici à 1,50 m du sol (normes internationales 1,30 m). Il faudra tenir compte de ceci lors des comparaisons.

4.2.2. - Tableaux récapitulatifs

Nous avons essayé de grouper la plupart des résultats obtenus dans des tableaux récapitulatifs. Nous avons séparé les plantations en alignement, des plantations en plein. De même les différents cultivars sont traités séparément.

Pour faciliter l'évaluation des réussites parmi les plantations, nous avons essayé de calculer un accroissement moyen théorique annuel de chaque plantation. Pour cela, connaissant l'âge de la plantation, la dimension du plant et la moyenne des mesures faites pendant l'enquête, l'accroissement moyen théorique par an est donné par la formule :

$$\frac{\text{Moyenne calculée} - \text{dimension du plant}}{\text{âge}} = X \text{ cm}$$

Voir tableaux récapitulatifs ci-après :

N° enquête	Caractéristiques à la plantation				Caractéristiques en 1972				Accroisse- ment moyen annuel en cm
	Surfaces plantées ha	année de planta.	dimension du plan cm	distance de pl. m	Profondeur du sol (cm)	hauteur moyenne m	circonfé. moyenne cm	T	
1	1.00	1951	8-10	6x6	40	19,9	94,2	21,8	4,26
4	0.45	1959	10-12	7x7	30	18,0	64,6	11,6	4,46
5	0.50	1961	10-12	6x6	20	12,2	38,4	7,2	2,74
6	1.00	1960	10-12	6x6	50	16,6	69,9	7,6	5,35
8	1.43	1949	10-12	5x5	100	20,9	87,5	11,6	3,47
11	0.50	1959	10-12	7x7	60	13,0	69,8	19,6	4,90
17	1.00	1957	12-14	4x5	70	13,0	79,3	11,9	4,14
26	0.65	1959	10-12	7x7	60	12,5	83,3	--	6,02
28	0.60	1968	10-12	5x5	60	8,0	18,2	3,9	2,4
29	0.30	1962	10-12	5x5	50	13,6	49,9	10,4	4,32
32	0.40	1953	10-12	3x5	35	17,5	71,1	17,5	3,3
35	0.30	1950	10-12	4x5	30	19,0	110,5	19,3	4,73
36	0,75	1958	12-14	6x6	70	13,0	76,3	6,1	5,0
42	0.75	1955	10-12	6x6	80	21,1	100,8	14,0	5,5
45	3.40	1958	10-12	7x5	25	13,0	48,2	9,5	2,70
48	1,50	1948	10-12	6x6	40	24,0	100,2	11,0	4,3
50	0.50	1965	10-12	7x7	60	8,0	27,5	5,1	2,7
51	0.15	1960	10-12	7x7	35	15,0	63,5	14,7	4,6
53	0.60	1969(A)	10-12	7x7	50	5,5	13,7	1,9	1,3
55	0.50	1957	10-12	7x7	40	12,0	73,3	10,5	4,4
59	0.40	1967	10-12	6x5	40	8,0	22,0	5,2	3,8
61	0.25	1956	10-12	6x5	100	24,0	93,8	17,7	5,5
62	0.37	1955	10-12	7x7	40	19,5	74,7	12,7	3,98
65	3.00	1954	10-12	7x7	55	17,0	72,1	11,7	3,7
67	3.00	1955	10-12	6x6	80	23,0	83,8	10,6	4,5
74	0.30	1961	10-12	10x10	20	15,0	61,7	8,6	5,0
75	0.60	1969(P)	10-12	6x8	40	7,0	20,6	2,5	3,2
77	0.75	1952	10-12	4x4	35	19,0	79,3	21,3	3
78	0.50	1960	10-12	4x6	35	16,0	59,5	8,4	4,0
79	0.40	1959	10-12	6x6	40	17,0	77,7	5,4	5,5
80	--	1957	10-12	7x7	35	19,0	92,7	11,3	5,45

A = Automne
P = Printemps

POPULUS ROBUSTA, plantation en ligne

N° enquête	Caractéristiques à la plantation			Caractéristiques en 1972			Accroissement moyen annuel (cm)
	Année de plantation	Dimension du plant (cm)	Distance de planta. (m)	Hauteur moyenne (m)	Circonférence moyenne (cm)	∇	
3	1956	12-14	6	23,5	109,3	--	6,42
7	1955	10-12	4	10,6	46,1	22,7	2,19
14	1953	14-18	5	21,0	105,3	17,0	4,56
20	1957	12-14	4	17,0	69,5	14,6	4,05
34	1955	10-12	6	16,8	89,3	11,8	4,85
37	1962	10-12	5	9,0	33,4	17,8	2,48
39	1955	12-14	7	19,0	68,0	11,3	3,4
40	1952	12-14	6	20,2	88,0	13,8	4,1
47	1959	10-12	5	22,0	101,9	6,8	7,5
49	1954	12-14	5	22,0	91,6	17,3	4,6
56	1958	12-14	6	20,0	93,7	16,2	6,2
57	1956	12-14	5	16,0	64,8	17,3	3,4
58	1952	10-12	6	25,0	133,0	5,2	6,4
60	1956	10-12	7	15,0	68,5	11,8	3,8
64	1960	12-14	7	19,0	98,4	10,4	7,7
66	1957	12-14	5	24,0	118,2	7,8	7,5

Tableau n° 3

POPULUS TARDIF DE CHAMPAGNE (en ligne)

N° enquête	Caractéristiques à la plantation			Caractéristiques en 1972			Accroissement moyen annuel (cm)
	Année de plantation	Dimension du plant (cm)	Distance de plantation m	Hauteur moyenne (m)	Circonférence moyenne (cm)	∫	
10	1954	12-14	5	12,0	86,1	32,5	4,3
30	1951	12-14	7	17,7	121,7	16,3	5,4
31	1950	10-12	5	13,8	98,0	18,1	4,1
33	1951	10-12	6	13,0	66,3	18,7	2,7

Tableau n° 4

POPULUS REGENERATA (en ligne)

64 bis	1960	12-14	7	16,0	67,7	10,7	4,9
--------	------	-------	---	------	------	------	-----

Tableau n° 5

POPULUS I. 214 (en plein)

N° Enquête	Caractéristiques à la plantation				Caractéristiques en 1972			Accroissement moyen annuel (cm)	
	Surfaces plantées ^{ha}	Année de plantation	Dimension du plan cm	Distance de planta. m	Profondeur du sol (cm)	Hauteur moyenne (m)	Circonfé. moyenne cm		∫
81	3,00	1969	12-14	7x7	40	7	16,74	1,75	1,87

Tableau n° 6

POPULUS I.214 (en ligne)

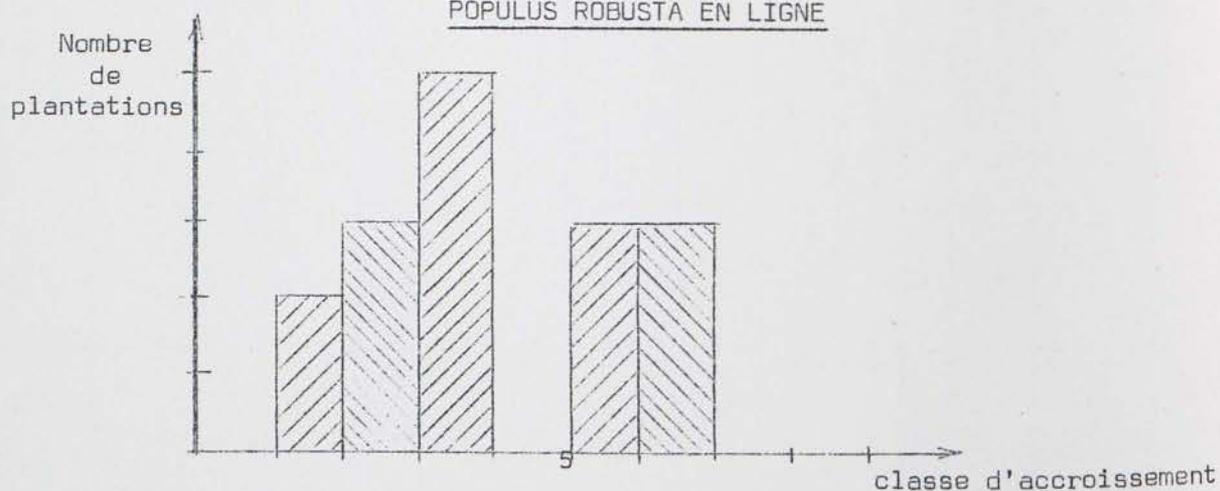
N° Enquête	Caractéristiques à la plantation			Caractéristiques en 1972			Accroissement moyen annuel (cm)
	Année de plantation	Dimension du plant (cm)	distance de plantation m	Hauteur moyenne (m)	Circonférence moyenne (cm)	∫	
18	1966	10-12	5	9,0	36,0	14,1	5,0
54	1966	10-12	6	9,0	33,6	8,2	4,5

Pour illustrer ces résultats, nous allons grouper les plantations par classe d'accroissement (2-3 cm, 3-4 cm, etc...), et représenter graphiquement le nombre de plantations en fonction de ces classes.

POPULUS ROBUSTA EN PLEIN



POPULUS ROBUSTA EN LIGNE



Nous n'avons pas pu faire les mêmes graphiques pour les autres clones, par manque de données.

Remarque :

Nous avons éliminé dans ces graphiques, les plantations d'âge inférieur à 10 ans. En effet, l'accroissement d'un arbre en circonférence est faible pendant ses premières années (reprise).

Volume du sol prospectable par les racines pour *Populus robusta* (tiré du tableau n° 1).

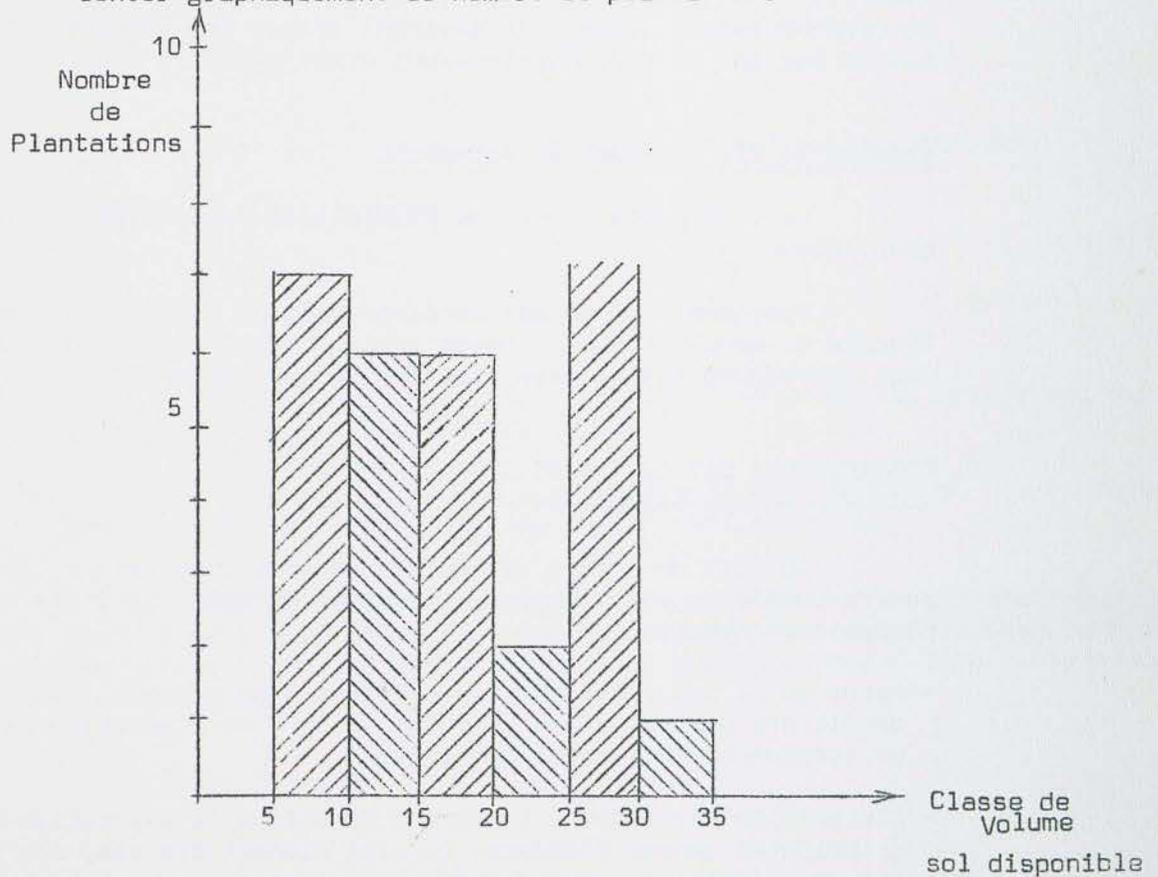
La multiplication de la surface (distance entre les lignes X par distance sur la ligne), par la profondeur du sol nous donne, une approximation du volume de sol pouvant être prospecté par les racines de chaque peuplier.

N° Enquête	1	4	5	6	8	12	17	26	29	32	35
Volume en m ³	14,4	17,7	7,2	15,0	25,0	29,4	14	29,4	6,0	5,2	6,0

N° enquête	36	42	45	48	50	51	53	59	61	62	65
Volume en m ³	25,2	28,8	8,7	14,4	29,4	16,1	24,5	12,0	30	19,6	14,8

N° Enquête	67	74	75	77	78	79	80
Volume en m ³	28,8	20,0	16,8	5,6	8,4	14,4	17,2

Nous pouvons grouper les plantations par classe de volume et représenter graphiquement le nombre de plantations en fonction de ces classes.



En ce qui concerne les variations du plan d'eau, nous n'avons pu mesurer que le niveau au moment de l'enquête, ce qui est insuffisant pour tirer des conclusions intéressantes.

4.2.3. - Commentaires

Populus robusta

. Peupleraies : l'accroissement moyen se situe aux environs de 4 à 5 cm par an, ce qui est faible. Un bon accroissement est de 7 à 8 cm par an jusqu'à 20 ans (POURTET).

. Plantations en alignement : l'accroissement est nettement meilleur. 40 % des arbres ont un accroissement de 6 à 8 cm par an.

. En ce qui concerne le volume de sol prospectable par les racines, les valeurs observées sont beaucoup trop faibles. En conditions optimales la quantité de sol est de 49 m³ par système racinaire.

Populus tardif de Champagne

La croissance des arbres est faible, car, après 20 ans de plantation, ils sont encore loin de la taille minimale d'exploitation (1,30 m de circonférence). Leur accroissement annuel est compris entre 2,7 et 5,4 cm par an, un bon accroissement étant de 6,7 à 7,2 cm par an (POURTET).

Populus I. 214 et Populus regenerata

Le trop petit nombre de plantations nous oblige à limiter nos conclusions.

Cependant, en ce qui concerne *Populus I. 214*, la commission nationale du peuplier donne, comme circonférence moyenne à 6 ans 34 cm. Ceci correspond aux valeurs trouvées dans le Bocage.

5. COMPORTEMENT DES CULTIVARS DANS LE BOCAGE

Du fait du nombre assez important de plantations, nous avons pu nous rendre compte du comportement de *Populus robusta* vis-à-vis d'un certain nombre de facteurs.

- Parce qu'il est rustique, il a résisté dans presque tous les cas aux conditions particulières (moins de 50 % de plantations partiellement ou totalement détruites) au Bocage.
- Distance de plantation. Le manque de soin à la plantation a été une des principales causes d'échecs. Dans la plupart des cas, une plantation trop serrée a limité le développement des arbres.

- Elagage :

Le manque d'élagage et l'oubli d'émondage sont les principaux reproches que l'on peut faire aux populiculteurs. Sur l'ensemble des plantations visitées, nous avons trouvé les chiffres suivants :

. aucun élagage	: 45,3 %
. 1 élagage	: 34,3 %
. 2 élagages	: 9,4 %
. 3 élagages et plus	: 10,9 %

- Entretien du sol :

Nous n'avons pas rencontré de plantation cultivée, ni de plantation à sol entretenu. Dans certains cas, nous nous sommes trouvés devant un taillis inextricable ayant poussé en sous étage.

- Dégats divers :

65 % des plantations étudiées ont subies des dommages,

- 27 % par les gélivures
- 20 % par le bétail
- 18 % par le vent

Dans chaque plantation les gélivures comme les bris n'ont touché en général que quelques sujets.

Par contre dans les plantations où des dégats ont été occasionnés par le bétail, presque tous les sujets sont atteints.

Sur quelques sujets, nous avons relevé des traces d'attaque de Sésie apiforme caractérisées par la présence de trous à la base du tronc. Ces dommages ne semblent pas causer de gros préjudices à la croissance des peupliers.

- C H A P I T R E I I I -

ETUDE PEDOLOGIQUE

1. BUT POURSUIVI ET STATIONS ETUDIEES
2. PROTOCOLE D'ETUDE
3. RESULTATS
 - 3.1. Plantation à ST Georges d'Aunay (schistes précambrien)
 - 3.2. Plantation à St Rémy (sol à gley)
 - 3.3. Plantation à Vire (granit)
 - 3.4. Plantation à st Rémy (alluvion)
 - 3.5. Comparaison de ces sols entre-eux
4. CONCLUSIONS

o o
o

ETUDE PEDOLOGIQUE

1. BUT POURSUIVI ET STATIONS ETUDIEES

Dans le Bocage Virois, les sols ayant reçu des peuplements en plein de peupliers reposent principalement sur le granit ou sur les schistes précambriens ou cambriens. Les alignements de peupliers, le long des cours d'eau, sont par contre installés sur sol alluvial.

Idéalement, il aurait été souhaitable de mettre en évidence les modifications subies par chacun de ces types de sols au fur et à mesure que des peupliers s'y développent. Dans le cas de *Populus robusta*, ce but a été sensiblement atteint.

a) - pour un sol établi sur schiste précambrien, sur lequel on a sélectionné 3 stations en stricte continuité, à savoir une zone constituée par une prairie préexistante, une zone portant des peupliers âgés de 11 ans, et une peupleraie de 20 ans (commune de Saint Georges d'Aunay, enquêtes 72, 1 et 6, voir tableau n° 7 p. 21-22).

b) - un sol porté par des schistes cambriens et planté sur trois parcelles contigües de peupliers respectivement âgés de 3, 12 et 20 ans (commune de Saint Rémy, enquêtes n° 75, 77 et 78, voir tableau n° 8: p. 23-24).

Par contre, sur granit et sur alluvions, ce but n'a pas pu être atteint, chacun de ces sols a cependant été étudié en détail dans le cas d'une peupleraie âgée de 19 ans, développée sur granit (commune de Vire, enquête n° 14, voir tableau n° 9 p. 25), et d'une plantation réalisée il y a 16 ans sur alluvions (commune de Saint Rémy, enquête n° 42 et tableau n° 10 p. 25).

Tableau n° 7.

SAINT GEORGES d'AUNAY : Terrain nu

Sol à pseudogley

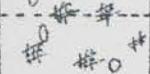
cm	Litière		hor.	hum. %	arg. %	sables %	hum. %	pH	N%	C%	C/N	P‰	K P.P.m
		gris noir - structure fibreuse - racines (+++)	A ₀	17,3	27,1	38,6	3,46	6,25	0,634	10,8	17	0,09	13,5
9		gris cendré - structure grenue - cailloux (+) racines (+++)	A ₂	20,7	28,2	21,3	2,29	5,30	0,493	14,5	29	0,16	12,2
		gris vert - tâches rouilles - structure compacte - cailloux (+++)	g	22,3	35,3	11,0	1,65	5,35	0,266	5,8	21	0,05	12,6
35		plan d'eau	B _g										

Tableau n° 7.

SAINT GEORGES d'AUNAY - P. Robusta 11 ans

Sol à pseudogley

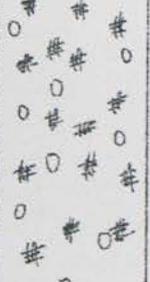
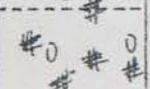
cm	Litière		hor.	hum. %	arg. %	sables %	hum. %	pH	N%	C%	C/N	P‰	K P.P.m
		gris noir - structure fibreuse	A ₀	36	26	25	2,29	5,90	0,477	10,4	58	0,18	17,5
13		ocre - structure grenue - racines (+++)	A ₂	36	26	30	2,84	5,80	0,434	10,5	24	0,14	16,8
		beige avec tâches rouilles - structure compacte - cailloux (++) - racines (+)	g	21,2	38,3	12,1	1,12	6,45	0,101	1,3	13	0,03	13,1
56		plan d'eau	B _g										

Tableau n° 7 (suite)

SAINT GEORGES D'AUNAY - P. Robusta 20 ans

Sol à pseudogley

cm		hor.	lim. %	arg. %	sables %	hum. %	pH	N %	C %	P %	P %	K p.p.m.
	Litière											
	gris noir - structure fibreuse - racines (+++)	A ₀	37	30	15	2,43	5,70	0,575	7,4	12	0,2	13,8
	gris cendré - structure grenue - cailloux (+) - racines (+++)	A ₂	29	30	30	4,37	5,60	0,480	9,8	20	0,15	12,9
17,5												
	beige avec tâches rouilles - structure compacte - cailloux (++) - traces de marmorisation	g	21	44	44	1,12	5,60	0,174	3,0	17	0,2	13,1
45												
		B _g										

Légende :

(+) peu abondant

(++) abondant

(+++) très abondant

hor horizon

lim % pourcentage de limon

arg % pourcentage d'argile

sables % pourcentage de sables totaux

N % pourcentage d'azote total

C % pourcentage de carbone organique

P % phosphore total pour mille

K ppm potassium en partie pour million

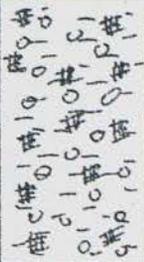
Tableau n° 8.		SAINT RE. - P. Robusta 3 ans	Sol à gley profond										
cm	Litière		hor.	lim. %	arg. %	sable %	hum. %	pH	N%	C%	C/N	P%	K P.P.M.
5		brun - structure fibreuse - cailloux (++) - racines (+++)	A ₁	33,6	27,6	15,9	5,92	6,40	0,451	7,6	17	0,32	14,9
		gris cendré - structure grenue - cailloux (+++)	G ₀	39,0	28,7	13,7	5,06	5,75	0,217	3,9	18	0,17	16,5
5		blanc verdâtre - structure compacte - cailloux (+++)	B _G	18,6	41,7	18,9	1,64	6,30	0,069	0,9	14	0,02	8,13

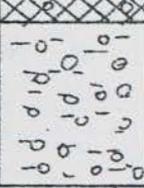
Tableau n° 8.		SAINT REMY - P. Robusta 12 ans	Sol à gley profond										
cm	Litière		hor.	lim. %	arg. %	sable %	hum. %	pH	N%	C%	C/N	P%	K P.P.M.
8		ocre brun - structure fibreuse - cailloux (++) - racines (+++)	A ₁	26,6	29,5	23,9	8,06	6,25	0,374	5,6	14	0,24	15,2
		beige foncé - structure grenue - cailloux (+++) - racines (+)	G ₀	11,1	41,9	27,2	2,40	5,45	0,120	1,8	15	0,07	11,5
30		beige clair - structure compacte - tâches rouilles - cailloux (+++)	B _G	13,9	38,1	23,6	1,98	5,60	0,049	0,2	5	0,04	13,2

Tableau n° 8. (suite)

SAINT REMY - P. Robusta 20 ans

Sol à gley profond

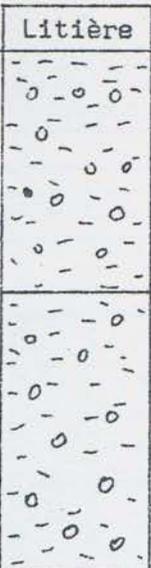
		hor.	lim. %	arg. %	sables %	hum. %	pH	N %	C %	C/N	P %	K p.p.m.
cm	Litière											
												
	brun - structure grenue - cailloux (++) - racines (+++)	A ₁	25,4	31,3	21,9	3,88	6,55	0,209	2,5	12	0,25	5,2
32	gris brun - structure grenue - cailloux (++) - racines (++)	G ₁	23,8	32,8	24,4	2,05	6,50	0,077	0,5	7	0,17	9,6

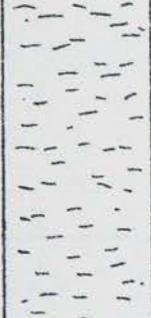
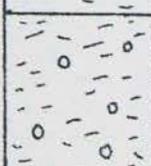
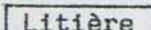
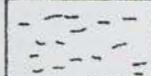
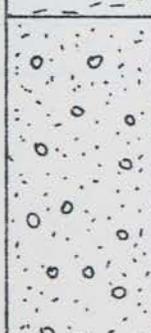
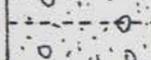
Tableau n° 9.		VIRE - P. Robusta 19 ans	Sol brun										
cm	Litière		hor.	lim %	arg %	sable %	hum %	pH	N %	C %	C/N	P %	K P.P.M.
													
		ocre brun - structure grenue - racines (+++)	A ₂	25,8	29,8	30,0	1,48	6,20	0,216	3,9	18	0,06	8,11
47		beige - structure grenue - cailloux (+) racines (+)	B	22,1	43,0	20,2	0,78	6,00	0,055	0,9	17	0,03	7,15

Tableau n° 10.		SAINT REMY - P. Robusta 16 ans	Sol alluvial										
cm	Litière		hor.	lim %	arg %	sable %	hum %	pH	N %	C %	C/N	P %	K P.P.M.
													
5		noir - structure fibreuse - racines (+)	A ₀	25,7	28,2	17,6	4,76	6,60	0,606	16,9	28	0,40	11,9
		brun noir - structure grenue - racines (++)	A ₁ ?	18,2	32,5	17,6	4,71	6,30	0,508	9,8	19	0,25	11,7
17,5		ocre - structure grenue - racines (+++)	B _g	22,9	33,1	27,6	3,70	6,35	0,204	6,6	32	0,12	12,9
62,5		plan d'eau											

2. PROTOCOLE D'ETUDES

Grandeurs mesurées et techniques utilisées :

2.1. - Teneur en eau des sols séchés à l'air :

Après séchage à l'air, les sols sont placés dans une étuve à 105° C jusqu'à poids stable.

2.2. - Teneur en sables, limons et argiles :

Obtenue par la méthode de la pipette de Robinson après défloculation des argiles du pyrophosphate de sodium.

2.3. - pH :

Mesuré électrométriquement sur un mélange formé pondéralement par une partie de sol séché à l'air, et 2,5 parties d'eau bidistillée.

2.4. - Teneur en azote :

Déterminé par la méthode de Kjeldahl.

2.5. - Teneur en matières organiques :

Elle a été assimilée à la perte de poids subie par le sol séché à l'étuve lorsqu'il est calciné à 600 ° C au four à maufle.

2.6. - Teneur en phosphore :

Les phosphates sont extraits par une solution d'acide citrique à 2 % puis dosés calorimétriquement par le réactif de Fiske-Subbarow.

2.7. - Teneur en potassium :

Le sol est lessivé à l'eau bidistillée chaude. Le potassium extrait est dosé par photométrie de flamme.

Remarque :

Tous les sols n'ayant pas été prélevés sous les mêmes conditions atmosphériques, toutes les teneurs sauf celle du potassium ont été exprimées par rapport au poids de sol séché à l'air. La teneur en potassium est exprimée en mg par Kg de sol séché à l'air (ppm).

3. RESULTATS

3.1. - Plantation sur schistes précambrien à Saint Georges d'Avonay.

Il s'agit d'un sol à pseudogley, car pendant la période de végétation, le niveau de la nappe s'éloigne nettement de la surface. On peut y définir les horizons suivants :

- Les horizons A : Ce sont des zones appauvries en éléments fins et solubles. Il y a subdivision en $A_0 - A_1 - A_2$. A_1 est représenté seulement dans la partie la plus ancienne de la peupleraie.
- Les horizons g : Ce sont des horizons qui subissent temporairement l'action de la nappe phréatique.
- Les horizons Bg : Ils sont toujours baignés par la nappe phréatique. En consultant les différentes parties du tableau n° 7 p. 22, nous pouvons noter une légère acidification en surface.

Azote : Les premières années de plantation, il se produit une diminution de la teneur en azote. Ensuite, il y a un enrichissement des différents horizons.

Carbone : Il y a un appauvrissement rapide en profondeur. En surface l'appauvrissement est plus tardif et plus lent. Après 11 ans de plantation, l'horizon g s'enrichit en matières organiques.

Phosphore : Les horizons moyens ont une certaine stabilité. En surface, il y a enrichissement surtout pendant les 1^o années. En profondeur, il y a diminution, puis augmentation de la teneur en phosphore.

Potassium : Il y a enrichissement des horizons moyens pendant les 1^o années de plantation, ensuite, il y a retour aux valeurs initiales.

Limons : La teneur des sols augmente en surface. En profondeur, il y a une certaine stabilité.

Argiles : La teneur en argile subit peu de modifications. Notons cependant qu'il y a une augmentation tardive, surtout en surface.

Sables : Il y a - diminution importante en surface
 - augmentation passagère dans l'horizon intermédiaire
 - stabilité en profondeur.

3.2. - Plantations de Saint Rémy, en plein

Dans ce cas, c'est un sol à gley. En effet, le niveau de la nappe phréatique reste constant toute l'année.

Nous pouvons retrouver les mêmes horizons que précédemment, mais l'horizon Bg a une plus grande extension.

pH : Il reste constant dans les horizons de surface. Dans les horizons G₀, il y a une petite diminution les premières années. Ensuite, il y a augmentation jusqu'aux valeurs du pH de surface.

Azote : appauvrissement continu.

Carbone : Appauvrissement continu.

Phosphore : Appauvrissement rapide les premières années en surface. Dans les horizons Bg, il y a enrichissement.

Potassium : Appauvrissement en surface et moyenne profondeur. En profondeur nous pouvons remarquer une accumulation.

Limon : Les premières années, il y a appauvrissement général, ensuite les taux se stabilisent.

Argile : Les pourcentages des horizons, en particules argileuses, demeurent constants, sauf dans l'horizon G₀ où il y a enrichissement.

Sable : L'enrichissement est général.

3.3. - Plantation sur granit à Vire

En consultant le tableau de résultats, il est visible que les horizons ne sont pas comparables entre-eux, ni du point de vue granulométrie, ni du point de vue chimique.

3.4. - Plantation sur alluvion à Saint Rémy

Nous pouvons faire la même remarque que précédemment.

3.5. - Comparaison de ces sols entre eux

Azote et carbone : On admet en général que pour un peuplement forestier, le sol doit contenir au moins 0,15 % d'azote et présenter un rapport $\frac{C}{N}$ inférieur à 25. Les sols analysés dans le Bocage Virois ont en général une teneur en azote supérieure à 0,15 %, sauf dans certains horizons profonds, d'ailleurs non envahis par les racines, du fait de leur compacité.

Le rapport $\frac{C}{N}$ excède la valeur 25 dans le sol alluvial, mais ceci allant de pair avec des teneurs élevées en azote.

Il ne faut peut-être pas voir dans ces fortes valeurs de $\frac{C}{N}$ un facteur défavorable aux peupliers.

Potassium et phosphore : Le sol établi sur granit est particulièrement pauvre en phosphore. La peupleraie la mieux pourvue en cet élément étant celle de Saint Rémy sur schiste.

La teneur en potassium de tous les sols analysés excède 15 ppm de peu. Ces sols peuvent donc être considérés comme peu aptes à permettre une alimentation abondante en potassium.

4. CONCLUSIONS

Les sols réservés à la culture du peuplier dans le Bocage Virois sont toujours bien pourvus en eau. Dans certains cas, la nappe phréatique reste toujours très superficielle et une asphyxie des racines est à craindre pendant la période d'activité de la végétation.

Le tableau ci-dessous dans lequel l'enquête n° 75 a été volontairement omise, car portant sur des arbres très jeunes, montre qu'il y a une relation directe entre l'espacement des arbres et leur accroissement moyen annuel.

N° d'enquête	Distance de Plantation	Accroissement moyen par an
1	6 x 6	4,26
6	6 x 6	5,35
77	4 x 4	3,00
78	4 x 6	4,00
14	en ligne	4,56
42	6 x 6	5,50

Ceci est sans doute le reflet de la pauvreté des sols en éléments minéraux, tels que potassium et phosphore, l'augmentation du volume de sol disponible pour chaque peuplier étant, dans ces conditions, bénéfique.

° °

°

- C H A P I T R E I V -

ETUDE FLORISTIQUE

1. GENERALITES
2. PLANTATIONS de SAINT GEORGES D'AUNAY
3. PLANTATIONS DE SAINT REMY

3. PLANTATIONS DE SAINT REMY (Enquêtes 75 ÷ 78 - 77)

Espèces (°)	Enquête 75 Peupliers de 3 ans	Enquête 78 Peupliers de 12 ans	Enquête 77 Peupliers de 20 ans
<i>Symphitum officinale</i>	3	3	1
<i>Holcus lanatus</i>	3	3	-
<i>Ranunculus repens</i>	3	1	-
<i>Cirsium palustre</i>	3	3	-
<i>Alnus glutinosa</i>	2	-	1
<i>Urtica dioica</i>	2	3	3
<i>Rumex obtusifolia</i>	2	3	1
<i>Galium vernum</i>	2	-	-
<i>Phleum pratense</i>	2	-	-
<i>Spirea ulmaria</i>	1	3	3
<i>Poa pratense</i>	1	3	-
<i>Stellaria holostea</i>	1	-	2
<i>Rumex erectus</i>	1	-	-
<i>Juncus sp</i>	1	-	-
<i>Festuca ovina</i>	1	-	-
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	+	+	-
<i>Bromus erectus</i>	+	-	-
<i>Luzula campestris</i>	+	-	-
<i>Cardamine pratensis</i>	+	-	+
<i>Stellaria uliginosa</i>	+	-	-
<i>Angelica sylvestris</i>	-	2	1
<i>Rubus sp</i>	-	2	3
<i>Rumex acetosa</i>	+	3	2
<i>Centaurea jacea</i>	-	3	3
<i>Dactylis glomerata</i>	-	3	-
<i>Pteris aquilina</i>	-	3	1
<i>Pastinaca sativa</i>	-	3	3
<i>Ranunculus acris</i>	-	3	-
<i>Solanum dulcamara</i>	-	+	+
<i>Veronica chamaedrys L.</i>	-	+	+
<i>Salix alba</i>	-	-	1
<i>Phalaris sp</i>	-	-	2
<i>Arum italicum</i>	-	+	+
<i>Ononis repens</i>	-	-	1
<i>Lamium galie Abdolon</i>	-	-	+
<i>Ajuga reptans</i>	-	-	1

Plus encore que dans le cas du sol à pseudogley de Saint Georges d'Aunay, sur le sol à gley de Saint Rémy, l'assèchement créé par le développement des peupliers retentit sur la strate herbacée. Par exemple, il y a disparition complète de *Cirsium palustre*, des Joncs, de *Stellaria uliginosa*, de *Lychnis flos-cuculi*, et au contraire, l'apparition des espèces de la prairie permanente. Pour certaines de ces dernières, cette croissance est relativement précaire (*Dactylis glomerata*, *Ranunculus acris*, *Poa pratensis*). Elles sont soumises sans doute à la pression de nombreuses espèces, dont l'installation devient possible au fur et à mesure que l'assèchement progresse, ce qui conduit à une végétation fermée.

(°) Annexe 3 - Noms Français des plantes.

- CONCLUSION -

CONCLUSION

Dans le Bocage Virois, on réserve le plus souvent aux peupliers les terrains abandonnés par la culture ou l'élevage. En effet, leur culture se cantonne le long des cours d'eau et dans les vallées "mouillantes". Il n'y a pas de peupleraies cultivées. La mauvaise qualité des sols, liée au manque d'entretien général entraîne des résultats assez inférieurs à ceux escomptés, en ce qui concerne la qualité et la quantité du bois disponible à l'abattage.

Il a été en effet noté que :

- Les sols ayant reçu des peupliers sont en général peu profonds, et pauvres en éléments minéraux, tels que phosphore et potassium. Il en résulte qu'un espacement des plants supérieur à celui qui a été pratiqué jusqu'ici et un apport d'engrais devraient permettre une amélioration de la croissance des arbres, qui, partout est inférieure à la moyenne normalement admise pour les cultivars utilisés.
- Dans beaucoup de sols, la nappe phréatique reste continuellement superficielle. L'asphyxie des appareils radiculaires qui en résulte peut être responsable de la faible croissance des arbres installées sur sols à gley. Pour ces sols, des canaux de drainage et la plantation d'espèces exigeant beaucoup d'eau (Aulne par exemple) permettraient d'enclencher le processus d'assèchement que les peupliers contribuent ensuite à accentuer.
- Un élagage et un émondage réguliers sont très rarement effectués, ce qui peut selon HUBERT, diminuer de 40 % la valeur marchande des arbres. Cet aspect de la populiculture, telle qu'elle se présente dans le Bocage n'est pas sans poser un problème de main d'oeuvre puisque les opérations d'élagage sont à réaliser au moment où les travaux des champs mobilisent toute la main d'oeuvre disponible.

Le peuplier le plus couramment rencontré dans le Bocage Virois est Populus robusta. Il s'y acclimate très bien et à condition de recevoir les soins évoqués ci-dessus, devrait conduire à une production non négligeable. Cependant il ne faut pas oublier que certains cultivars, n'ont pas été encore essayés dans le Bocage, alors que certains d'entre eux présentent des propriétés qui devraient permettre facilement leur installation et leur croissance, en particulier le peuplier Baumier "Fritzi Pauley" (Ex S.P. 126), dont l'aire de répartition est la même que celle du Sapin de Douglas. De plus, il supporte très bien les terrains argileux, compactes et acides tout en résistant bien aux bactéries et champignons parasites. Sa croissance se situe entre celle du I. 214 et du Populus robusta.

A la suite de son inscription récente, parmi les clones enregistrés au catalogue des plantes cultivées et du financement de sa plantation par le Fonds Forestier National, il serait intéressant de réaliser quelques essais de culture de ce peuplier dans le Bocage Virois.

ANNEXE I.

--	--	--	--

FICHE d' ENQUETE, SUR LES PEUPLERAIES

Etablie le..... Par.....

Renseignements généraux sur la Plantation.

Propriétaire..... à..... Région.....

Section..... Parcelle..... Surface plantée.....

Lieu dit.....

Poste météorologique le plus proche..... Distance.....

Age de la plantation.....

Etat de la parcelle avant plantation

Végétation préexistante.....

.....

.....

.....

Surface..... Altitude.....

Exposition.....

Vents dominants.....

Relief : pente..... % - plateau - fond de vallée

Plan de la parcelle (extrait du plan cadastral)

(à coller au dos).

--	--	--	--

Renseignements recueillis concernant la parcelle plantée, au moment de l'enquête.....

Le

Par

Analyse du sol avant plantation : OUI - NON

Résultats.....

Caractères hydriques..

Surface d'eau permanente à proximité (nature).....

Humidité apparente : très humide - humide- frais - séchant

Variation de la nappe phréatique : importante - faible - constante

Inondations temporaires: OUI - NON - Saison.....

Observations.....

Etude pédologique

--	--	--	--	--	--

Date.....

Nature de la roche mère.....

Nom de la couche géologique.....

Conditions météorologiques à l'époque de l'étude.....

.....

.....

Erosion..... Profondeur du sol.....

Pénétrabilité : meuble - tassé - très tassé -

Niveau du plan d'eau..... Dominante : calcaire

argile

sable

Prélèvements : OUI - NON

Conditions.....

.....

.....

.....

.....

Localisation précise.....

.....

.....

.....

.....

--	--	--	--

Renseignements relatifs à la plantation :

Préparation du terrain

Entrepreneur.....

Mise à nu : OUI - NON

Mode.....

Travail du sol (façons culturales).....

Drainage : OUI - NON Caractéristiques.....

.....

.....

Engrais : OUI - NON Mode.....

.....

.....

Chaulage : OUI - NON

Mode de plantation

avec racines - en plançon

Fertilisation : OUI - NON - au trou

Type..... - en surface

..... - avec ou sans binage

.....

Caractéristiques de trous de plantation

Diamètre..... Profondeur..... Distance.....
(entre les lignes)

Ecartement (sur lignes)..... "Quinquence
carré

Plantation

clône utilisé.....

quantité/ha.....

Caractéristiques des plants.....

Age..... grosseur..... Date de plantation.....

Tuteurage : OUI - NON Buttage : OUI - NON

Regarni : OUI - NON

Si oui : Date..... Nombre.....

Culture associée : OUI - NON Laquelle.....

.....

.....

--	--	--	--

Contrôle de la plantation

Date.....

Mesures faites sur 30 arbres; répartis en 3 lignes, marquage des arbres mesurés.

N°	Circonférence en cm (1,30 m du sol)			Taille en m		
	Antérieur	Actuel	Futur	Antérieur	Actuel	Futur
Date						
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						

Forme des fûts.....

Enracinements.....

- Profond
- Superficiel
- moyen

Remarques.....

.....

.....

.....

.....

Contrôle phytosanitaire

--	--	--	--

Date.....

Présence d'anomalies dans la peupleraie : OUI - NON

Aspect général

Feuillages.....

Rameaux.....

Troncs.....

Racines.....

Parasites mis en évidence :

Végétaux : aspect.....

localisation.....

fréquence.....

Nom du ou des parasites.....

.....

.....

Animaux : aspect.....

localisation.....

fréquence.....

Nom du ou des parasites.....

.....

.....

Autres dégâts dans la peupleraie

- rongeurs.....

- incendie.....

- bétail.....

- froid (gélivures).....

- vent.....

- excès d'eau.....

- plaies causées par passage d'engins.....

- etc.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

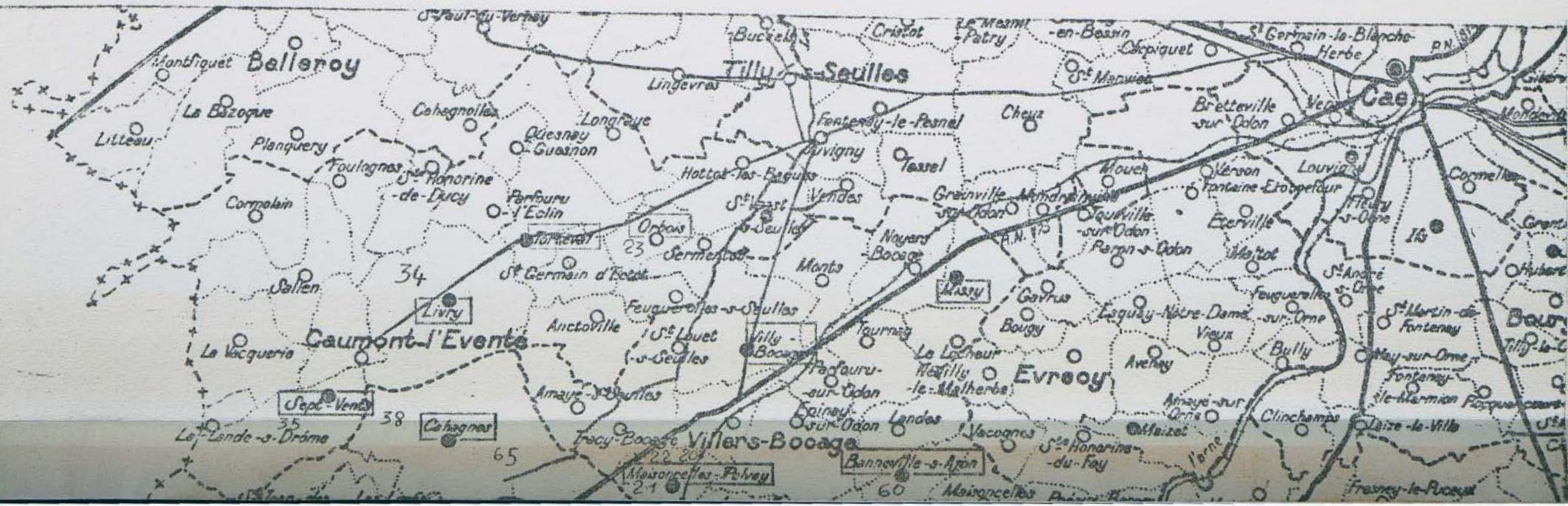
.....

ANNEXE II.

Annexe II.

COMMUNES AVEC PLANTATIONS

1. numéro d'enquête des plantations.



- ANNEXE III -

NOM FRANCAIS DES PLANTES (par ordre alphabétique)

Ajuga reptans	Bugle rampante
Alnus glutinosa	Aune glutineuse
Alopecurus pratensis	Vulpin des prés
Angelica sylvestris	Angélique sauvage
Arum italicum	Arum d'Italie
Bellis perennis	Pâquerette vivace
Bromus erectus	Brême dressé
Cardamine pratensis	Cardamine des prés
Centaurea jacea	Centaurée jacée
Cirsium arvense	Cirse des champs
Cirsium palustre	Cirse des marais
Dactylis glomerata	Dactyle aggloméré
Equisetum palustre	Prêle des marais
Festuca pratensis	Fétuque des prés
Festuca ovina	Fétuque des moutons
Galium verum	Gaillet vrai
Glechoma hederacea	Glechoma faux-lierre
Holcus lanatus	Houlque laineuse
Juncus sp	Jonc
Iris pseudocorus	Iris faux-acore
Lamium galeobdolon	Lamier galeobdolon (ortie jaune)
Lolium perenne	Ivraie vivace
Luzula campestris	Luzula des champs
Lychnis flos-cuculis	Lychnis fleur de coucou
Medicago sativa	Luzerne cultivée
Ononis repens	Ononis rampant
Pastinaca sativa	Panais cultivé
Phalaris sp	Phalaris
Phleum pratense	Fléole des prés
Plantago lanceolata	Plantain lancéolé
Poa pratense	Paturin des prés
Poa trivialis	Paturin commun
Pteris aquilina	Fougère aigle
Ranunculus acris	Renoncule âcre
Ranunculus flammula	Renoncule flammette (Petite Douve)
Rubus sp	Ronces
Rumex acetosa	Rumex oseille
Rumex erectus	Rumex dressé
Rumex obtusifolia	Rumex à feuilles obtuses
Salix alba	Saule blanc
Solanum dulcamara	Morelle douce-amère
Sphagnum sp	Sphaignes
Soirea ulmaria	Spirée ulmaire (Reine des prés)
Stellaria holostea	Stellaire holostée
Stellaria uliginosa	Stellaria des marais
Sylphitum officinale	Consoude officinale
Taraxacum officinalis	Pissenlit dent de lion
Trifolium repens	Trèfle rampant
Urtica dioïca	Ortie dioïque
Veronica chamaedrys L.	Véronique petit chêne
Ranunculus repens	Renoncule rampante

- BIBLIOGRAPHIE -

- BIBLIOGRAPHIE -

- BERGOGNE L. et J. PARDE 1963 Aperçu sur la productivité des peupleraies de la Garonne - C.R.F.F. n° 4 d'Avril.
- POURTET J. 1964 L'amélioration des peupliers par la sélection
Revue Forestière Française n° 10 d'Octobre
- MALLET J. et BOHAIN P. 1966 Populiculture en terrain argileux ou argilo-
limoneux (R.F.F. n° 8-9).
- POURTET J. 1969 Progrès en populiculture (R.F.F. n° spécial).
- PAINTET J. 1969 Quelques caractéristiques culturelles, patholo-
giques et technologiques du clone Populus Trichocarp
SP 126 (RFF n° 1).
- LEMOINE B. 1969 Notes sur quelques plantations de Peupliers
Robusta, de la vallée de la Garonne - RFF n° 6
- MESNIL H. 1960 Plantations de peupliers à grande profondeur
dans les Dunes du Delta du Pô - (RFF n° 6)
- ETS LEROY Notice à l'usage des propriétaires planteurs
de peupliers.
- A.T.V.F. Notes sur la populiculture.
- HUBERT M. 1963 Augmenter de 40 % la valeur de vos peupliers
par un bon élagage - B.V.F. n° 63/4
- HUBERT M. 1965 Le travail du sol en populiculture - BVF n° 65/4
- BULLETIN DE LA VULGARISATION
FORESTIERE 1966 Abrégé de Populiculture (1° Partie) - n° 66/5
- " 1966 Abrégé de Populiculture 2° partie - 66/6
- " 1966 La populiculture en sol tourbeux - 66/10
- " 1967 Le travail du sol en populiculture - n° 67/3
- " 1967 Il est important de savoir comment se déve-
loppent les racines du peuplier - n° 67/6
- " 1967 Le Marssonina brunnea - n° 67/8
- " 1967 Taille et élagage des peupliers - n° 67/10
- " 1968 Comment transformer en peupleraies certains
taillis ou taillis sous futaie. - n° 68/10

BULLETIN DE LA VULGARISATION FORESTIERE	1968	<u>Les avantages de la plantation de peupliers faites à l'explosif - n° 68/4</u>
"	1970	<u>Ennemis et maladies des peupliers - n° 70/2</u>
"	1971	<u>Résultats d'essais de fertilisation du peuplier I. 214 en France - n° 71/9</u>
"	1972	<u>Extraits du rapport d'enquête sur les peupliers dans le Nord de la France - n° 72/1</u>
"	1972	<u>Le peuplier - n° 72/2</u>
THESUT de J.	1962	<u>SAINTE GOBAIN et le Peuplier</u> (Ed. Hommes et terre)
GOUERE A.	1967	<u>La culture du Peuplier - Le trait d'union Agricole n° 24</u>
FRICKER C.	1961	<u>Le peuplier et sa fumure - La forêt privée n° 21</u>
G. PICCAROLO	1960	<u>Le peuplier, règles pratiques de culture</u> <u>Le bois Français de papeterie n° 2</u>
G. PICCAROLO	1960	<u>Le peuplier, règles pratiques de culture</u> <u>Le Bois Français de papeterie n° 3</u>
CHARDENON M.J.	1960	<u>X° session de la Commission internationale du peuplier - Le bois français de papeterie</u>
GAUCHER G.	1968	<u>Traité de pédologie agricole : Le sol et ses caractéristiques agronomiques</u> (Dunod)
DEMOLON	1966	<u>Dynamique du sol</u> (Dunod)
DUCHAUFOR P.	1957	<u>Pédologie : Tableaux descriptifs et analytiques des sols - Ecole Nationale des Eaux et Forêts de Nancy</u>
DUCHAUFOR P.	1970	<u>Précis de pédologie</u> (Masson)
TREMBLIN G.	1972	<u>Rapport de stage - Université de Caen</u>

Publications déjà parues

- N° 1 : Compte-rendu des travaux de la Commission Lait (Année 1968-1969)
Fédération Départementale des Groupements de Vulgarisation
- N° 2 : Peut-on enrichir l'ensilage de maïs en matières azotées par l'urée
Fédération Départementale des Groupements de Vulgarisation
- N° 3 : Etude de la Campagne laitière (1er Avril 1968 - 31 Mars 1969)
Fédération Départementale des Groupements de Vulgarisation
- N° 4 : Les problèmes de la production porcine -
Performances d'élevages porcins (Année 1968)
Etablissement Départemental de l'Elevage
- N° 5 : Les problèmes de la production de viande bovine - Le veau de boucherie
Etablissement Départemental de l'Elevage
- N° 6 : Les problèmes de la deshydratation fourragère
L'UNITE DU CAREL (Résultats 1967 - 1968)
Etablissement Départemental de l'Elevage
- N° 7 : Les problèmes de la traite mécanique - Le contrôle de traite
(Premiers résultats)
Etablissement Départemental de l'Elevage
- N° 8 : Les problèmes de la traite mécanique - Productivité et salles de traite
Etablissement Départemental de l'Elevage
- N° 9 : Les problèmes de la traite mécanique - Production - Temps - Débit
Etablissement Départemental de l'Elevage
- N°10 : Données récentes sur l'agriculture du Calvados
Centre de Gestion et d'Economie Rurale du Calvados
- N°11 : Gestion concertée - Résultats de l'exercice 1968 - 1969
Analyses de groupes
Fédération Départementale des Groupements de Vulgarisation
Centre de Gestion et d'Economie Rurale du Calvados
- N°12 : La deshydratation des fourrages - Résultats obtenus par un atelier
après une première année de fonctionnement
Centre de Gestion et d'Economie Rurale du Calvados
- N°13 : Le choix des géniteurs chez les bovins laitiers
Lycée Agricole "Le Robillard"
- N°14 : Les problèmes de la production porcine -
Performances d'élevages porcins (Année 1969)
Etablissement Départemental de l'Elevage
- N°15 : Les problèmes de la production fourragère - Résultats des Essais 1969
Etablissement Départemental de l'Elevage
- N° 16 : La production de taurillons au maïs ensilage
Résultats et enseignements - Campagne 1968 - 1969
Fédération Départementale des Groupements de Vulgarisation
- N°17 : Les prairies permanentes du Bessin et du Pays d'Auge
Service d'Utilité Agricole de Développement
Etablissement départemental de l'Elevage
- N°18 : Journée du bois Pays d'Auge - 7 octobre 1971
Commission forestière de la Chambre d'Agriculture du Calvados
Centre d'Etudes Techniques forestières du Calvados
- N°19 : Compte rendu d'activités - Année 1970
Etablissement départemental de l'Elevage
- N° 20 : Les Haies et le Problème des brise-vents
Commission forestière de la Chambre
d'Agriculture du Calvados
C E T E F S U A D
- N° 21 : Elevage et Viande
Centre de Développement Agricole
Etablissement Départemental de l'Elevage
- N° 21 : Compte Rendu de Voyage d'Etude en Allemagne Mai 1972
A S A V P A S U A D du Calvados
- N° 22 : Journée du Bois Bocage - 8 Novembre 1972
Commission Forestière de la Chambre d'Agriculture du Calvados
Centre d'Etudes Techniques Forestières du Calvados
- N° 23 : Les Peupleraies dans le Bocage
Centre d'Etudes Techniques Forestières du Calvados
Commission Forestière de la Chambre d'Agriculture du Calvados S U A D

