

Centre Régional de Documentation Pédagogique

Commission académique d'action culturelle

# **La Haie dans le Bessin**

## **la maladie de l'Orme**

Dossier Pédagogique

1024  
ENV

N° inv: 6404

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT

Délégation Régionale

à l'Architecture et à l'Environnement

14, rue des Croisiers

B. P. Fonctionnaire

14037 CAEN CÉDEX

Téléphone (31) 85.52.96

10-3-1 / 1-1  
2 bis

Dossier Pédagogique

LA HAIE DANS LE BESSIN

La maladie de l'Orme

Mars 1981

# S O M M A I R E

## INTRODUCTION

## DONNEES PEDAGOGIQUES DU PROJET

## CONNAISSANCE DES MECANISMES PHYSIQUES ET BIOLOGIQUES DE LA HAIE

I - Etat actuel des haies dans le Calvados

II - Types morphologiques des haies

III - Les effets de la haie

A - L'effet de brise-vent

1) Influence des brise-vents sur le phénomène végétatif

2) Influence des brise-vents sur les rendements  
  . des cultures  
  . des élevages

3) Influence sur la consommation de fuel

4) Conditions d'efficacité des brise-vents

B - Rôle hydrologique et pédologique

IV - Données biologiques

A - Aspect biocénotique

B - La faune

C - La flore

D - Conséquences phytosanitaires de l'arasement des haies

## LISTE DES ANNEXES

- Annexe n° 1 Plantations hors forêts. Haies. Nombre d'arbres, volume et accroissement courant par essence
- Annexe n° 2 Plantations hors forêts. Haies. Longueur, nombre d'arbres, volume et accroissement courant par groupe d'essences et région forestière
- Annexe n° 3 Augmentations de rendement constatées sur différentes cultures réalisées à l'abri de brise-vents
- Annexe n° 4 Influence des brise-vents sur les récoltes de maïs au Kansas
- Annexe n° 5 La forme de la haie détermine ses qualités de brise-vent
- Annexe n° 6 Biocénose de la haie
- Annexe n° 7 Les chaînes alimentaires
- Annexe n° 8 Les rapaces du bocage
- Annexe n° 9 Productivité de l'écosystème forestier
- Annexe n° 10 La flore des haies
- Annexe n° 11 Arbres et arbustes procurant de la nourriture au gibier
- Annexe n° 12 Taille et exploitation d'un perchis
- Annexe n° 13 Détermination de la valeur agricole d'une haie
- Annexe n° 14 Notice technique sur la graphiose de l'orme

Fiche de synthèse

Fiche d'observations étendues à la commune

## INTRODUCTION

La maladie de l'orme entraînant sa disparition à court terme dans les haies où il prédomine largement va modifier profondément l'aspect bocager du Bessin, beaucoup plus que les diverses destructions consécutives aux remembrements et à l'exploitation irréfléchie du bois par des tailles inappropriées.

Les enfants de 1981 ne savent plus identifier les arbres ; ils méconnaissent totalement le rôle de la haie et ses mécanismes de même que les animaux qui la peuplent. Aussi a-t-il semblé intéressant à la Commission académique d'action culturelle de proposer un projet pédagogique global s'adressant à un certain nombre de classes élémentaires du Bessin. Ce projet vise à intégrer la connaissance de l'environnement immédiat à l'élaboration, avec la participation des enfants, d'un document sur l'évolution du maillage bocager et sur les dernières années d'un arbre dont la prééminence est séculaire.

Les données recueillies (fiches par haie, bilan par commune, photos, plans etc.) permettront la réalisation d'une plaquette sur l'évolution de la graphiose ainsi que sur l'état actuel des haies ; une exposition aura lieu au C.R.D.P. regroupant les meilleurs documents et les travaux les plus pertinents.

Chaque classe pourra réaliser sa propre exposition avec les moyens et les démarches qui lui sembleront le mieux refléter son travail. De plus, l'ouverture de cette exposition aux parents et aux habitants de la commune est susceptible de favoriser une sensibilisation à ce problème particulier d'environnement.

Deux réunions d'information destinées aux maîtres précéderont les observations proprement dites au cours des mois de mai et de juin, observations qui pourront être reprises et prolongées en septembre et octobre 1981.

Ces travaux sont suivis avec intérêt par les services de la protection des végétaux, d'aménagement forestier et d'inventaire forestier du Ministère de l'Agriculture. Nous leur devons de précieux conseils ainsi que la documentation dont nous avons fait le résumé. Qu'ils en soient ici remerciés.

## DONNEES PEDAGOGIQUES DU PROJET

La fiche pédagogique suivante ne constitue pas un cadre rigide de travail mais une analyse des perspectives pédagogiques possibles dans le cadre de notre entreprise concernant les haies.

Voici quels sont les objectifs pédagogiques qui peuvent être atteints dans notre action.

### I - S'INITIER A LA NATURE ET A LA BIOLOGIE

Apprendre à reconnaître les arbres et les arbustes de nos haies.

Comprendre ce qu'est une haie :

- . nature
- . fonction
- . économie de la haie ; rapport des diverses espèces végétales et animales entre elles
- . rôle de la haie et influence sur le milieu
- . influence sur les rendements agricoles.

Etudier une maladie grave chez les végétaux : la graphiose

- . étude spécifique de l'orme
- . une maladie cryptogamique
- . les vecteurs de cette maladie
- . la lutte et ses limites
- . les modifications résultant du fléau.

### II - APPRENDRE A OBSERVER. DECOUVRIR DES METHODES

Estimer et mesurer

- . avec des instruments on peut mesurer :
  - la longueur d'une haie
  - la hauteur d'un arbre
- . sans instrument on peut estimer la hauteur d'un arbre
- . par comparaison avec une coupe étalon on peut estimer son âge.

Observer la marche des saisons sur les étapes de la vie de l'arbre

- . définir les étapes de la vie de l'arbre
- . définir son cycle annuel
- . comparer les rythmes propres à chaque espèce.

### III - APPRENDRE A SE SITUER

- . se repérer sur un plan : moi dans la classe, l'école dans le village etc.
- . repérer le village sur une photo aérienne, sur une carte
- . s'orienter
- . identifier les haies que l'on va étudier
- . mettre au point un codage simple pour reporter les observations sur un plan ou sur une fiche.

### IV - APPRENDRE A REGARDER

Utiliser au maximum la photo :

- . que voit-on ?
- . d'où regarde-t-on ? (la photo aérienne, la photo au sol)
- . les angles de prise de vue.

Pratique de la photo :

- . qu'est-ce qu'un appareil photo ?
- . savoir utiliser la lumière
- . cadrer, régler, choisir son sujet etc.
- . utilisation des documents Kodak et Agfa
- . le montage photo. Pourquoi employer cette technique.

### V - APPRENDRE A ENREGISTRER ET CONSIGNER SES OBSERVATIONS

- . bien organiser ses notes de sorte à pouvoir les utiliser pour l'établissement du document final. (Il faudra définir sa méthode en fonction des renseignements à réunir pour la fiche de synthèse)
- . noter exactement quelles photos on a faites, où on les a prises, quels réglages ont été choisis etc.
- . faire des dessins, des croquis
- . faire des tableaux explicatifs.

### VI - RECUEILLIR DES TEMOIGNAGES

- . sur le nom des haies
- . sur les diverses méthodes de taille
- . sur les usages locaux

### VII - PRESENTER LES DIVERS TRAVAUX DANS SA CLASSE

- . les mettre en valeur
- . les expliquer
- . montrer à ses parents pourquoi ce qu'on a fait est important pour soi.

## CONNAISSANCE DES MECANISMES PHYSIQUES ET BIOLOGIQUES DE LA HAIE

### I - ETAT ACTUEL DES HAIES DANS LE CALVADOS

Le département du Calvados voit se réduire sensiblement la longueur des haies qui constituaient un maillage bocager déterminant pour l'équilibre écologique et agricole. Les causes de cette régression sont variées :

- . l'entretien des haies et des talus est entravé par le coût et la rareté de la main d'oeuvre

- . l'exploitant agricole estime que la concurrence des racines et l'ombre portée sur la végétation voisine diminuent ses rendements. Ceci n'est vrai que pour une distance égale à une fois et demie la hauteur de la haie. De plus la haie occupe une surface assez importante (2 à 4 % en zone de bocage)

- . les parcelles doivent être plus grandes que par le passé
- . les labours s'étendent au détriment des herbages
- . la maladie de l'orme

La graphiose touche maintenant la France entière. Il n'existe actuellement aucun moyen efficace de lutter contre le fléau. Or l'orme représente 40 % des arbres plantés dans les haies en moyenne départementale et pour le Bessin c'est parfois la presque totalité. Cela signifie que 13 000 km de haies sur les 33 700 recensés en 1974 sont condamnés à disparaître ou à être profondément modifiés.

Ces problèmes ont été complètement analysés par les services départementaux du Ministère de l'Agriculture dans divers travaux dont nous avons fait une brève synthèse avec leur autorisation ("Etude sur la graphiose de l'orme" de M. A. Simonin et "Typologie des haies de la région bocaine du Calvados" de M. J.-P. Le Duc et M. F. Terrasson).

### II - TYPES MORPHOLOGIQUES DES HAIES EN MILIEU BOCAGER

Il est usuel de distinguer trois types de haies :

- . les haies basses ; leur hauteur ne dépasse pas 1,50 m talus éventuel non compris
- . les haies arbustives
- . les haies arborescentes.

La flore que l'on trouve dans les haies basses et arbustives comprend : aubépine, houx, charme, noisetier, buis et prunellier.

La haie peut être avec ou sans talus.

La haie peut se trouver :

- . en limite de champ
- . en bordure de chemin
- . encadrant un chemin creux.

Traditionnellement la plantation compte deux ou trois rangées de plantation mêlant les espèces arbustives et les espèces hautes.

#### 1) Les haies basses

Leur rôle de brise-vent est minime, mais elles évitent les couloirs de vents. Elles peuvent stopper l'écoulement des eaux sur les ruptures de pente. On peut les transformer aisément en brise-vent en cessant de couper les branches latérales pendant deux ou trois ans et en éclaircissant ensuite ; la haie est alors traitée en perchis.

#### 2) Les haies arbustives

##### - Haies traitées en cépées.

Elles sont constituées de perchis issus de rejets de souche : noisetiers, charmes, châtaigniers, parfois accompagnés de frênes, de chênes, de hêtres, d'érables.

Noisetiers, bourdaine, prunelliers, houx garnissent les interstices.

Ces haies peuvent atteindre 4 ou 5 mètres ce qui en fait de bons brise-vents. Elles ont une capacité de rétention d'eau excellente et leur vulnérabilité est faible si la plantation est faite sur plusieurs rangs.

On peut couper les perches tous les 8 ou 10 ans, mais la meilleure solution consiste en un éclaircissement tous les 3 ans en gardant les brins les plus vigoureux, ce qui ne fait pas perdre les possibilités de brise-vent dans les années suivant la coupe.

##### - Haies traitées en baliveaux.

Elles sont en général spécifiques ; haies d'aubépines, de saules et de noisetiers ou de noisetiers. Chaque arbuste coupé doit être remplacé.

##### - Haies avec têtards.

Leur hauteur limitée les classe dans la catégorie des haies arbustives. Le plus souvent on émonde complètement les têtards ; cette méthode devrait être abandonnée. Il est de loin préférable de ne couper que les branches couvrant le champ. Ce type de haie peut se transformer en haie avec cépée.

##### - Haies plessées.

Ce sont des haies dont on a couché certaines branches afin de leur donner une structure horizontale. Ce type prend relativement peu de place puisque les branches sont entremêlées entre elles afin de former un tissu. Elles sont efficaces, peu vulnérables, ne demandent pas un entretien excessif, donc recommandées en bordure de parcelles cultivées.

### 3) Les haies arborescentes

Elles sont constituées de grands arbres avec des arbustes intercalaires. Si les interstices entre les troncs sont vides elles n'ont aucun effet de brise-vent, car il se crée des tourbillons entre les arbres.

#### - Haies de résineux.

Elles sont très médiocres du fait :

- . du faible enracinement des résineux
- . de la mauvaise perméabilité de leur "feuillage"
- . de l'impossibilité de faire pousser des buissons à leur pied
- . de l'acidité des sols qu'elles développent.

#### - Haies de feuillus.

Tout arbre abattu doit être remplacé ou bien il faut laisser le pied rejeter, ce qui comble le vide créé.

On y trouve chênes, ormes, frênes, châtaigniers, hêtres et merisiers.

Autrefois les baux prévoyaient que les fermiers qui exploitaient un fût de hêtre devaient en replanter deux.

Quant aux haies uniquement composées de hêtres, elles sont assez peu représentées dans le Calvados.

## III - LES EFFETS DE LA HAIE

### A - L'EFFET DE BRISE-VENT

#### 1) Influence des brise-vents sur le phénomène végétatif :

- . sur l'évapotranspiration :

celle-ci est variable selon le bilan radiatif, selon le vent, selon l'humidité. Lorsque les stomates qui assurent la régulation des besoins en eau de la plante ainsi que les échanges gazeux sont largement ouverts, le phénomène de photosynthèse se produit avec son intensité maximale

- . sur les microclimats :

le ralentissement du vent permet de conserver la vapeur d'eau. De plus le refroidissement nocturne est freiné par le dépôt de rosée ; or l'humidité de l'air est plus grande dans une zone protégée que dans une zone ouverte ; aussi le point de rosée est-il atteint plus tôt

- . sur les radiations :

l'énergie reçue en zone abritée est la même que celle reçue en terrain découvert. De plus, dans certaines conditions de dimension, la réverbération de la lumière sur les haies permet à un champ protégé de recevoir plus d'énergie.

## 2) Influence des brise-vents sur les rendements :

### . des cultures :

en dehors de celle de la betterave où l'accroissement est limité, nous observons des rendements majorés de 20 % pour les céréales, jusqu'à 167 % pour la récolte des pommes

### . des élevages

par l'augmentation de la production fourragère, la possibilité d'une mise à l'herbe plus précoce, la possibilité d'avoir des agnelages précoces d'hiver, au pré, et par une santé meilleure des animaux du fait de leur moindre dépense d'énergie pour la régulation de leur température.

## 3) Influence sur la consommation de fuel :

Aux Etats-Unis, Bates a calculé que l'économie de fuel pour le chauffage était de :

25 %	avec des brise-vents uniquement au Nord
33 %	" " " " au Nord et à l'Ouest
40 %	" " " " sur les 4 côtés.

## 4) Conditions d'efficacité des brise-vents :

L'efficacité dépend :

### . de la hauteur du brise-vent :

A partir d'une certaine hauteur, si la haie présente un coefficient de perméabilité correct, la longueur protégée peut atteindre 20 fois la hauteur de la haie

### . de sa perméabilité :

Si le brise-vent est compact, il se produit un trou d'air qui réduit la distance de protection.

Si la perméabilité est trop grande on observe des troubillons au pied des arbres.

La meilleure haie est donc semi-perméable en laissant passer des coulées ralenties peu dangereuses

### . de sa longueur :

qui doit être au moins 11,5 fois supérieure à sa hauteur

### . de son état :

Une haie ne doit pas comporter de trous importants, ces derniers provoquant la création de souffleries. Des formations buissonnantes doivent donc combler les vides entre les troncs des grands arbres.

Lorsque deux haies bordent les deux côtés d'un chemin creux la protection contre le vent est majorée de 50 % par rapport à un rideau isolé.

## B - ROLE HYDROLOGIQUE ET PEDOLOGIQUE

### 1) Action des haies sur les précipitations :

La transpiration des arbres rend l'air plus humide ; les nuages s'y dissipent moins facilement. De plus l'alimentation des nuages par l'évapotranspiration du sol est meilleure.

Les dépôts de neige sont supérieurs dans une zone protégée par un brise-vent à celui d'une zone ouverte ; cependant l'essentiel est dans la régularité de ce dépôt.

### 2) Rôle des haies dans la circulation de l'eau :

Les haies font obstacle à l'écoulement de l'eau, elles retiennent et distribuent les excédents. Sur les pentes elles réduisent la vigueur de l'érosion par ruissellement, notamment dans les zones de culture où le sol est à nu pendant une bonne partie de l'année (cas du maïs).

Quand la pente dépasse 5 ou 6 % les haies parallèles aux courbes de niveau sont indispensables à toutes les ruptures de pente.

Complémentairement, le régime des ruisseaux situés en vallée se trouve régularisé.

#### Stockage et pompage de l'eau

La haie agit à la manière d'une éponge absorbant l'eau quand il y en a trop, la restituant en cas de sécheresse. Ce rôle est accentué par les talus avec leurs cavités et la masse de terre qu'ils retiennent et les mousses qu'ils contiennent.

La nappe phréatique est mieux alimentée en zone bocagère qu'en openfield.

### 3) Aspect pédologique :

L'écoulement de l'eau modifie l'élaboration de l'humus en entraînant les acides fulviques et humiques. Les haies retardent aussi l'écoulement des engrais, des lisiers et des pesticides vers les ruisseaux.

## IV - DONNEES BIOLOGIQUES

### A - ASPECT BIOCENTIQUE

#### Définitions :

L'ensemble des données physiques d'un milieu constitue un *biotope*. Un biotope associé à une biocénose constitue un *écosystème*. La *biocénose* est l'étude des communautés vivantes.

La haie, par son rôle protecteur, est intégrée à des chaînes de circulation d'énergie dans un écosystème : celles-ci reposent sur les relations alimentaires.

Cf. Annexes n° 6 et 7.

## B - LA FAUNE DES HAIES

### Les mammifères

granivore  
le blaireau  
l'écureuil.

- . micro-mammifères : la musaraigne, insectivore, le mulot,
- . carnassiers : le renard, la belette, l'hermine, le putois,
- . autres mammifères fréquents : le lapin, le hérisson,

### Les oiseaux

crécerelles  
moyen duc, chouette hulotte  
tourterelle des bois  
épeichette et torcol

- . falconiformes : buses, éperviers d'Europe, faucons
- . strigiformes : chouette effraie, chouette chevêche, hibou
- . columbiformes : pigeon ramier, tourterelle turque,
- . galliformes : perdrix et faisans
- . passeriformes : martin pêcheur, pic-vert, pic épeiche,
- . corvidés : corneille noire et corbeau freux.

### Les batraciens et les reptiles

lézards des murailles  
les haies très humides.

- . serpents : couleuvres à collier, couleuvres vipérines,
- . batraciens : salamandres, tritons et grenouilles dans

### Les insectes

hétéroptères  
bocagère

- . parasites : diptères, mécoptères, hyménoptères, hémiptères
- . pollinisateurs (les bourdons par exemple qui en zone décuplent le rendement moyen de graines/ha de trèfles tétraploïdes)
- . nécrophages et coprophages.

On constate que plus le nombre d'espèces vivant dans la haie et le talus est important, plus l'équilibre biologique est assuré ; la prédation se faisant à tous les niveaux de même que les relations de symbiose.

Conclusion :

La haie possède toutes les caractéristiques d'une biocénose complète : un système de producteurs très variés y existe depuis les mousses, les fougères, les herbacées jusqu'aux arbustes et aux arbres.

Ces producteurs alimentent toute une série d'herbivores ou de consommateurs du premier ordre : lapins, rongeurs, merles, grives, verdiers, insectes, gastéropodes, etc.

Ces consommateurs de premier ordre servent à leur tour de nourriture aux consommateurs de second ordre : renards, mustélidés, rapaces, reptiles, batraciens, insectes.

Enfin il y a également les détritivores (collemboles, certains arachnides et certains insectes).

Le nombre d'espèces consommatrices varie selon la nature des végétaux.

En Angleterre le compte en a été fait :

Chêne	284	Hêtre	64
Saule	266	Frêne	41
Bouleau	229	Epicéa	37
Aubépine	149	Sapin	16
Pin	91	Houx	7
Aulne	90		
Orme	82		
Noisetier	73		

Point n'est besoin de souligner le rôle négatif des résineux.

*C - LA FLORE*

Principaux arbres rencontrés : chêne rouvre, chêne pédonculé, orme champêtre, frêne, hêtre, châtaignier, charme, saule, bouleau, aulne, noisetier, merisier, érable champêtre

. Arbustes : aubépine monogyne, ajonc d'Europe, houx, buis, prunellier, bourdaine, sureau noir, symphorine

. Plantes grimpantes : ronces, chèvrefeuille, clématite, lierre.

Toutes ces espèces fournissent nourriture et couvert à leurs divers habitants de même que les diverses plantes annuelles : ficaire (dont les tubercules riches en amidon sont recherchées par les faisans), lupin, luzerne, mélilot, millet d'Italie. La présence de ces espèces détermine une vie particulière variable selon les conditions engendrées.

Signalons également l'utilisation traditionnelle de certains arbres dans l'alimentation des troupeaux : faines du hêtre, feuilles d'orme ou de frêne en période de déficience fourragère.

#### D - CONSEQUENCES PHYTOSANITAIRES DE L'ARASEMENT DES HAIES

On peut penser que les rideaux de végétation constituent des écrans entravant la dissémination aérienne des divers parasites et que leur suppression peut être un facteur favorable à la généralisation des maladies de type épidémique.

La suppression du bocage augmente les effets mécaniques du vent et les parasites, dits de faiblesse (agent de pourriture et de dessèchement) ne s'installent que sur des végétaux blessés au préalable.

L'augmentation de l'humidité relative de l'air entraîne le développement de certaines mycoses des insectes ce qui a pour effet d'en réduire les populations.

Il semble que la plupart des mammites soient liées aux passages des animaux des parcelles closes à des parcelles ouvertes. D'autre part la brucellose se développe apparemment plus vite en zone non protégée.

## EXTRAIT DES RESULTATS GLOBAUX DE L'INVENTAIRE FORESTIER NATIONAL

Année 1974

Département du Calvados

## Plantations hors forêts

## Haies (1)

Nombre d'arbres, volume et accroissement courant (2) par essence

Toutes propriétés



Essence	Arbres de forme futaie			Arbres têtards et d'émoude		Taillis (3)	Volume total m <sup>3</sup>
	Nombre d'arbres en centaine	Volume m <sup>3</sup>	Accroissement m <sup>3</sup>	Nombre d'arbres en centaine	Volume m <sup>3</sup>	Volume m <sup>3</sup>	
Chênes pédonculé et rouvre	2 115	198 100	5 050	2 551	296 400	54 500	549 000
Hêtre	199	35 500	550	196	31 400	5 700	72 600
Aunes	56	4 800	150	27	2 600	41 700	49 100
Robinier	287	31 900	350	-	-	3 700	35 600
Grand érables	27	700	50	168	44 800	5 700	51 200
Frêne	1 414	112 000	3 400	1 663	175 300	203 300	490 600
Ormes	<u>3 173</u>	294 600	7 350	3 081	419 000	335 200	1 048 800
Peupliers cultivés	40	2 800	300	-	-	27 100	29 900
Saules	23	8 200	150	-	-	52 300	60 500
Peuplier d'Italie	220	60 500	1 600	38	5 900	7 600	74 000
Autres feuillus (4)	415	21 700	300	154	13 900	71 900	107 500
Pins (5)	279	63 800	700	-	-	-	63 800
Autres résineux (6)	344	28 200	600	-	-	-	28 200
<b>T O T A L</b>	<b>8 592</b>	<b>862 800</b>	<b>20 550</b>	<b>7 878</b>	<b>989 300</b>	<b>808 700</b>	<b>2 660 800</b>

(1) Il s'agit de haies contenant des arbres recensables à l'exclusion des lignes de broussailles sans arbres. Il est rappelé que la longueur dans le département des haies avec arbres a été calculée à 33 758 km

(2) Cf. note 1 du tableau 23

(3) Taillis normal et taillis perché des têtards

(4) Dont érable champêtre, merisier, noisetier, noyer, charme, châtaignier

(5) Pin noir, pin maritime

(6) Sapin, sapin de Douglas, if



## Plantations hors forêts

## Haies

Longueur, nombre d'arbres, volume et accroissement courant par groupe d'essences et région forestière

Toutes propriétés

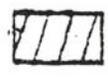
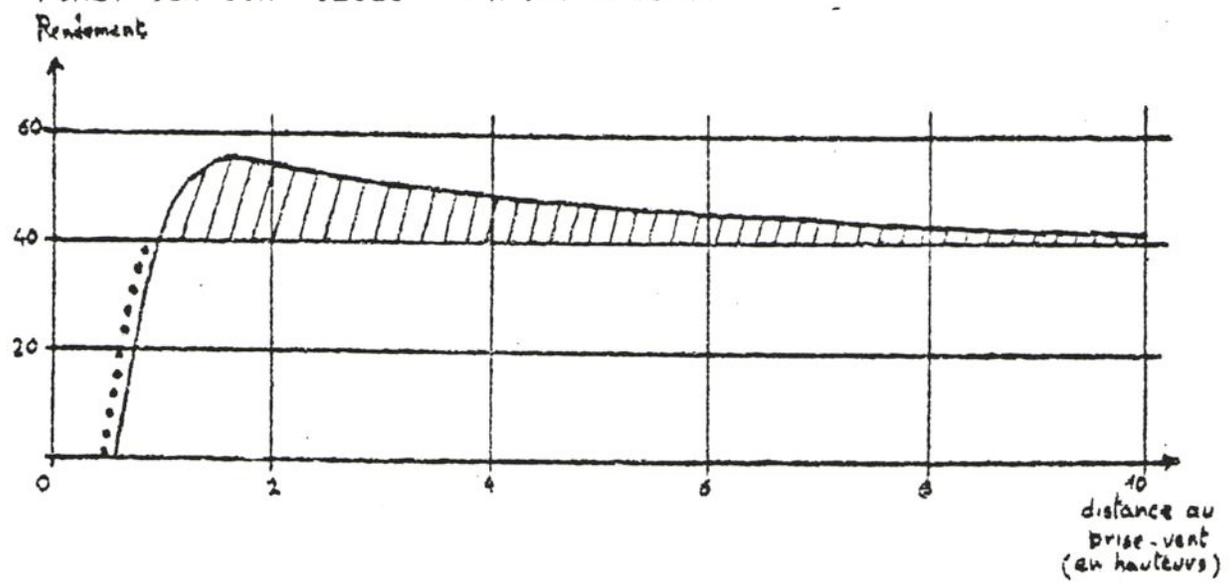
Région forestière et Longueur des haies	Groupe d'essences	Arbres de forme futaie			Arbres têtards et démonde		Taillis	Volume total m <sup>3</sup>
		Nombre d'arbres en centaine	Volume m <sup>3</sup>	Accrois- sement m <sup>3</sup>	Nombre d'arbres en centaine	Volume m <sup>3</sup>	Volume m <sup>3</sup>	
Pays d'Auge 12 888 km	Feuillus	1 977	197 900	5 000	44	3 300	454 500	655 700 14 400
	Résineux	146	14 400	250				
	TOTAL	2 123	212 300	5 250				
Campagne de Caen 2 516 km	Feuillus	778	68 300	1 600	755	105 800	63 900	238 000 700
	Résineux	23	700	-				
	TOTAL	801	69 000	1 600				
Bessin 5 628 km	Feuillus	1 166	115 900	2 900	3 939	505 400	83 300	704 600
Pré bocage 4 662 km	Feuillus	1 465	173 400	4 200	1 119	94 900	78 100	346 400
Collines bocaines 4 156 km	Feuillus	1 239	118 700	3 300	288	32 700	105 400	256 800 75 600
	Résineux	415	75 600	950				
	TOTAL	1 654	194 300	4 250				
Bocage virois 3 908 km	Feuillus	1 345	96 600	2 250	1 733	247 200	23 500	367 300 1 300
	Résineux	38	1 300	100				
	TOTAL	1 383	97 900	2 350				
TOTAL 33 758 km	Feuillus	7 970	770 800	19 250	7 878	989 300	808 700	2 568 800 92 000
	Résineux	622	92 000	1 300				
	TOTAL	8 592	862 800	20 550				
					7 878	989 300	808 700	2 660 800

AUGMENTATIONS DE RENDEMENT CONSTATEES SUR DIFFERENTES  
CULTURES REALISEES A L'ABRI DE BRISE-VENTS

Culture	Pays	Augmentation (% par rapport aux cultures sans brise-vent)
Betterave à sucre	DANEMARK	23,2
	ALLEMAGNE	11,4 (racine)
		12,3 (sucre)
		6 (racine)
		8 (sucre)
Betterave fourragère	U.R.S.S.	21 (racine)
	(Rostashi)	27 (feuille)
Blé d'hiver	U.R.S.S.	15 (grain)
		16 (paille)
		20
Blé	U.R.S.S.	6 (grain)
	(Rostashi)	3 (paille)
	U.R.S.S.	23
	(Guselskii)	
	U.R.S.S.	10
	U.R.S.S.	21
	(Transvologie)	
	ROUMANIE	23
	(Marculesti)	
	ROUMANIE	20 à 50
	(Baragan)	
	FRANCE	15 (parcelle non irriguée)
	(Beauce)	26 (parcelle irriguée)
DANEMARK	11,1 (grain)	
	12,6 (paille)	
CANADA	27 (année de forte neige)	
	24 (année de neige moyenne)	
ITALIE	18	

Culture	Pays	Augmentation (% par rapport aux cultures sans brise-vent)
Maïs	ROUMANIE (Marculesti)	14 à 34
	ETATS-UNIS (Nebraska)	19
Orge	DANEMARK	18,8 (grain)
		33,1 (paille)
Avoine	ALLEMAGNE	9
	ROUMANIE (Baragan)	18
	U.R.S.S. (Kamennaya)	40 (grain)
		16 (paille)
	DANEMARK	19,5 (grain)
	19,3 (paille)	
Prairie	ROUMANIE (Marculesti)	24 à 67
	HONGRIE	68
Luzerne	DANEMARK	21,5
Graminées et Trèfle	DANEMARK	24,1
Pomme de terre	DANEMARK	16,9
		16,5
		8,8 (avec une protection unique contre les vents d'Est)
	ALLEMAGNE	15,7
Fraises	DANEMARK	45,3
Pommiers	DANEMARK	167
	PAYS-BAS	75
Poiriers	PAYS-BAS	121

INFLUENCE DES BRISE-VENT SUR LES RECOLTES DE MAÏS AU KANSAS, D'APRÈS BATES, 1911, REPRIS IN "INFLUENCE EXERCÉE PAR LA FORÊT SUR SON MILIEU - F.A.O., PP.169.

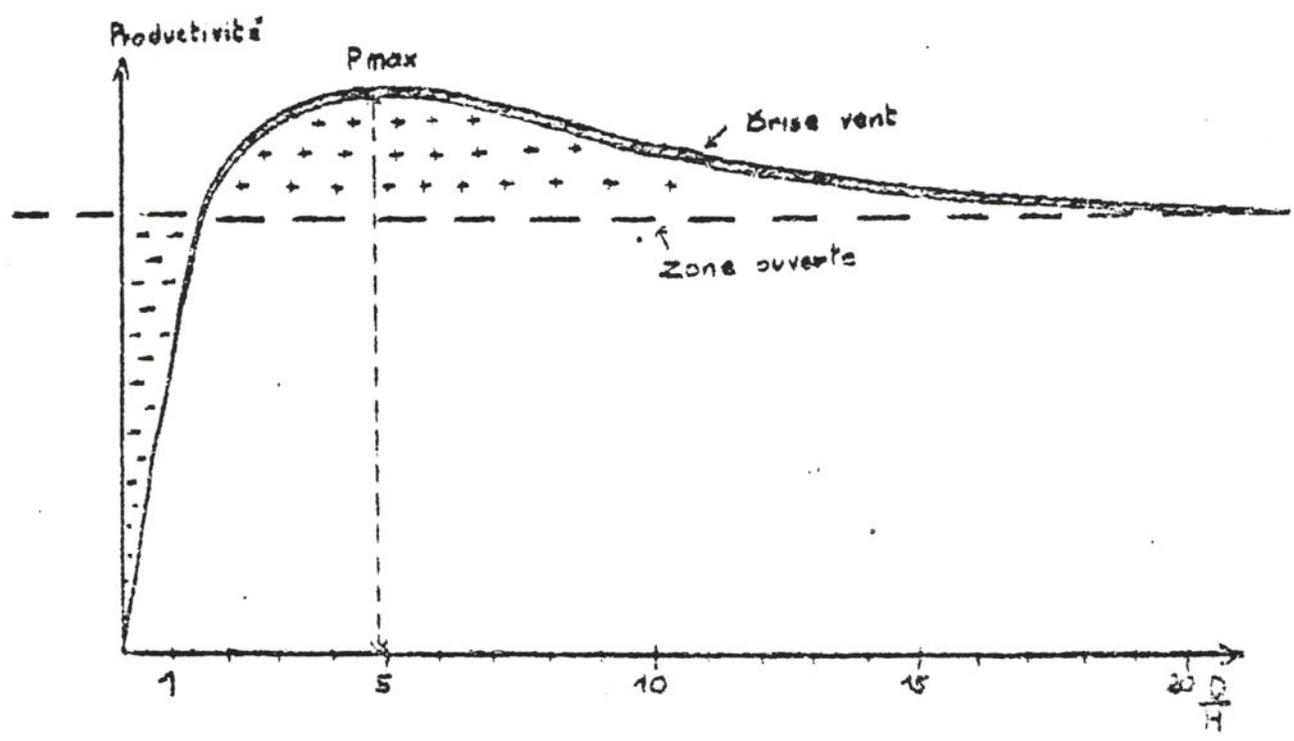


Augmentation du rendement due à la protection du brise-vent.

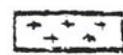


Diminution du rendement due à la concurrence des racines et à l'ombrage.

PRODUCTIVITE D'UNE CULTURE DE CÉRÉALES AVEC OU SANS BRISE-VENT EN FONCTION DE LA DISTANCE A LA HAIE.



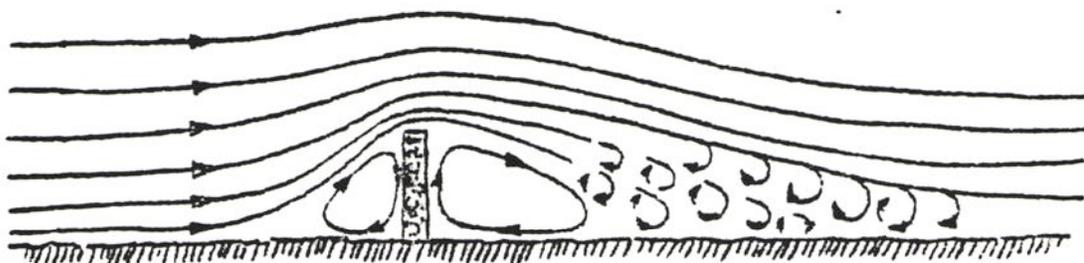
- Zone où les effets négatifs de la haie l'emportent sur les effets positifs.



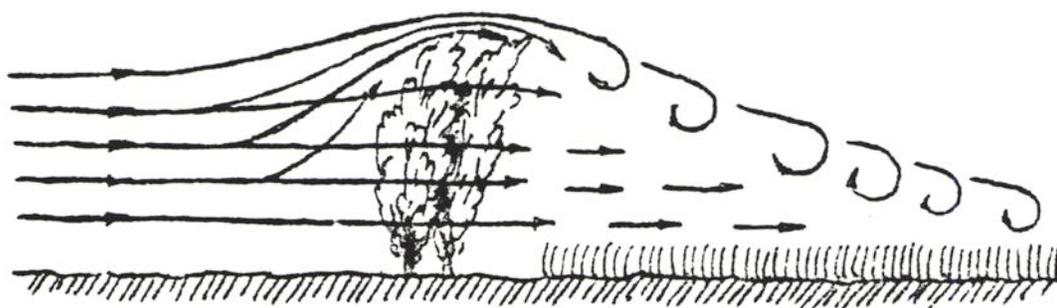
- Zone où les effets positifs de la haie l'emporte sur les effets négatifs.

LA ZONE PROTEGEE EST D'ENVIRON 20 FOIS LA HAUTEUR DU BRISE-VENT,

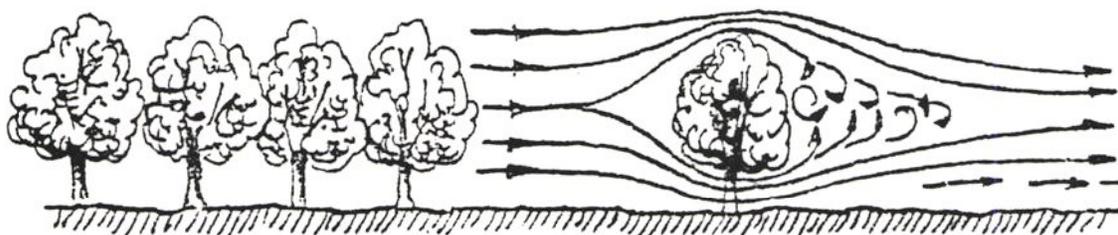
LA FORME DE LA HAIE DETERMINE SES QUALITES  
DE BRISE-VENT



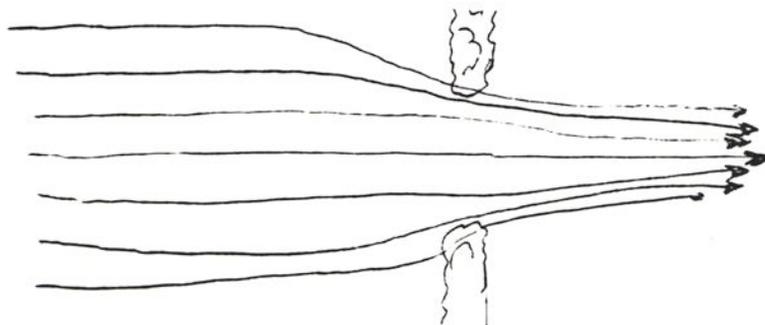
LA HAIE IMPERMÉABLE SE COMPORTE COMME UN MUR



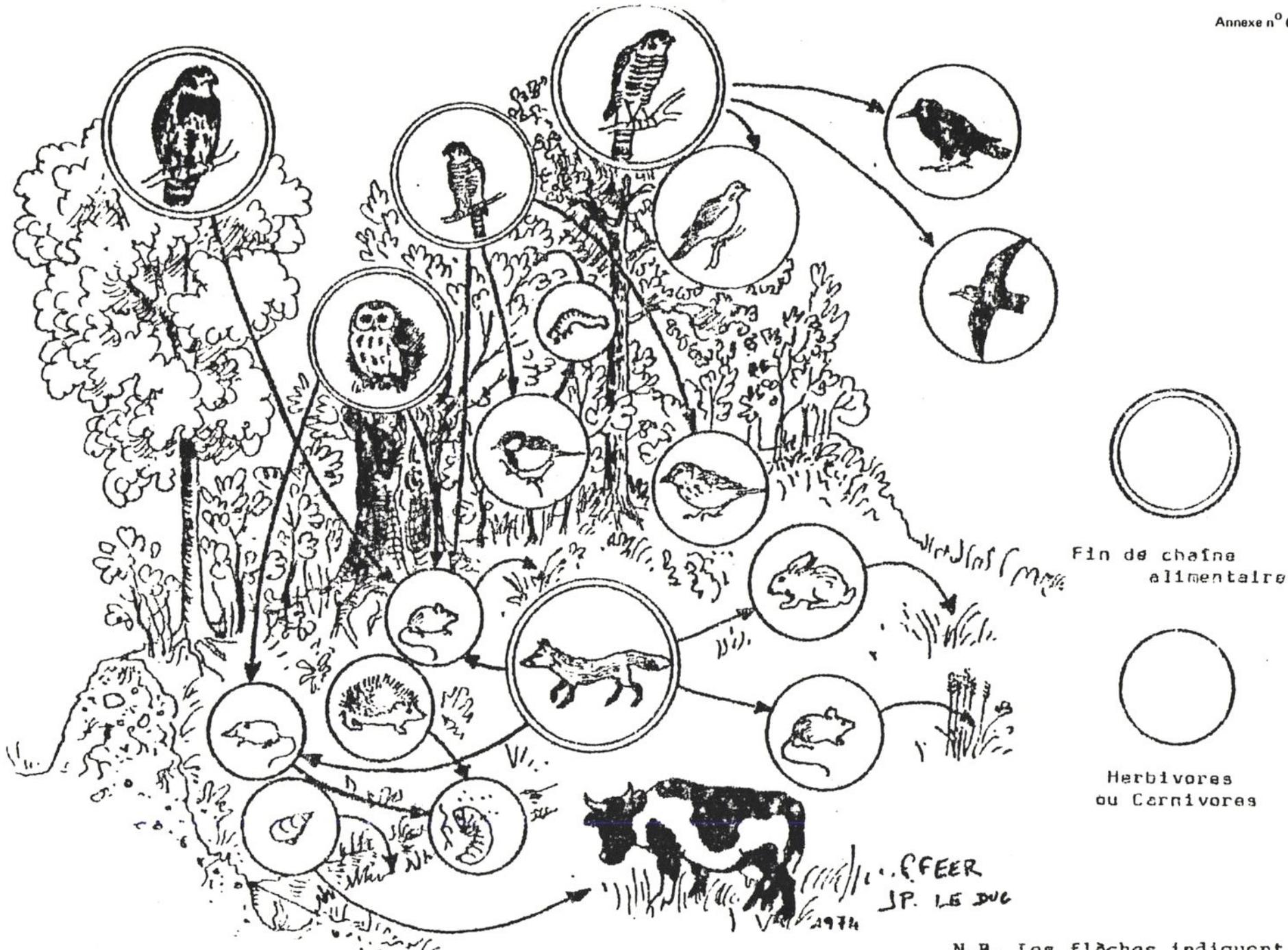
LA HAIE SEMI-PERMÉABLE ASSURE UNE BONNE PROTECTION



LES GRANDS VIDES AU PIED DES ARBRES CRÉENT DES TOURBILLONS  
DES ARBUSTES A CÔTÉ DU TRONC SUPPRIMENT CET INCONVÉNIENT

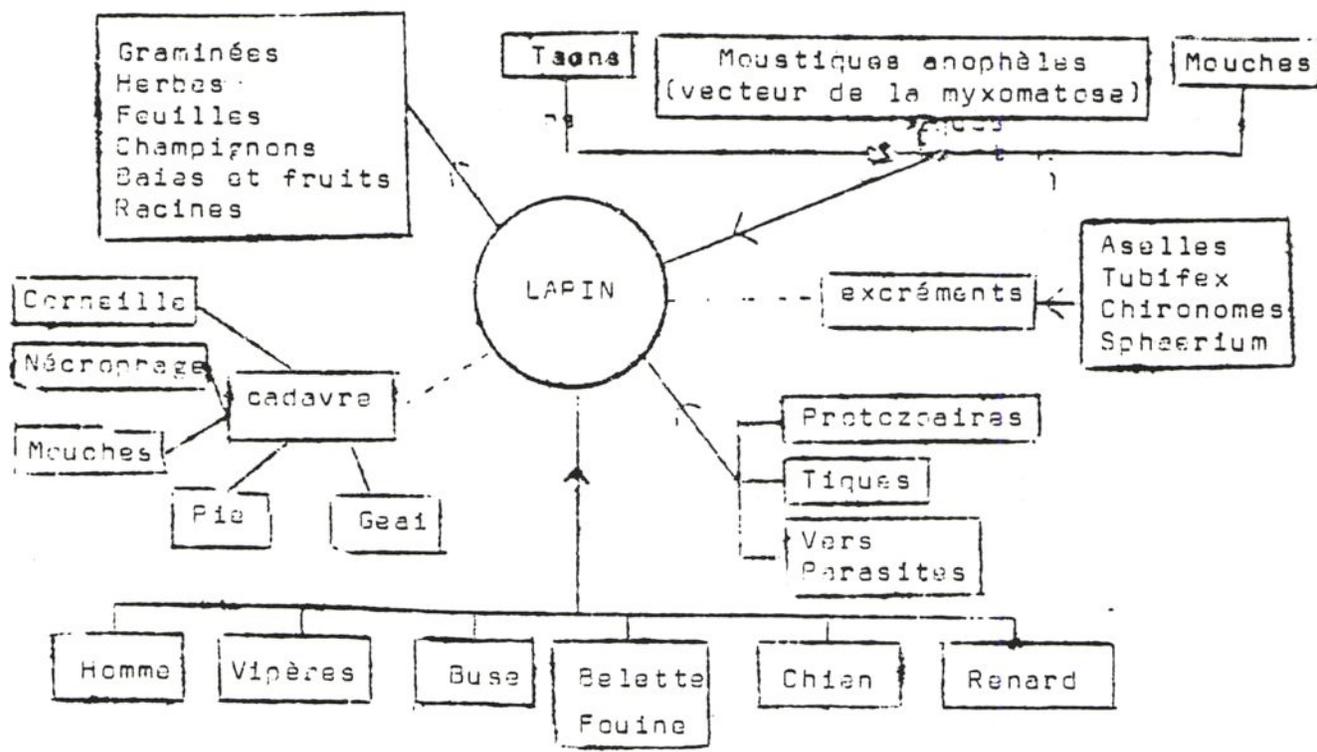
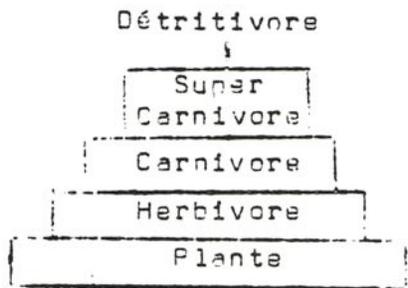
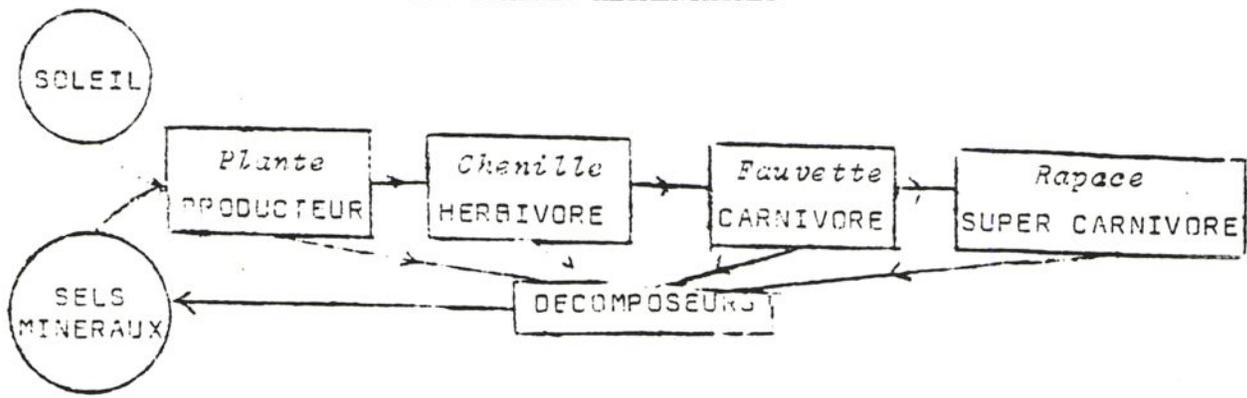


LA PRESENCE DE TROUS DANS LES HAIES ENTRAÎNE LA CRÉATION  
DE VÉRITABLES SOUFFLERIES



BIOCENOSE DE LA HAIE

N.B. Les flèches indiquent des relations trophiques



<p>Avant</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Plants (Céréales)</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Herbivore (Campagnol)</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Carnivore (Rapace)</div> </div>	<p>Les rapaces mangent les campagnols, en limitant le nombre et permettent aux céréales de croître.</p>
<p>Après élimination du RAPACE</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">P (Céréales)</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Herbivore (Campagnol)</div> </div>	<p>La disparition du Rapace a entraîné une prolifération des campagnols, donc une diminution des céréales.</p>

LES RAPACES DU BOCAGE



Duise  
variable  
menu

Petits rongeurs	57%
Insectes	25%
Serpents	8%



Menu

Guêpes, abeilles	
Fruits	80%
Rongeurs	12%
Bondrée apivore	



Menu

Petits oiseaux	78%
Merles, grives, étourneaux	17%
Rongeurs	5%

Epervier



Menu

Petits rongeurs	72%
Insectes	18%
Petits oiseaux	5,7%
Batraciens	4,3%

Faucon  
Crécerelle

Autour des Palombes



Chouette  
effraie



Chouette  
hulotte

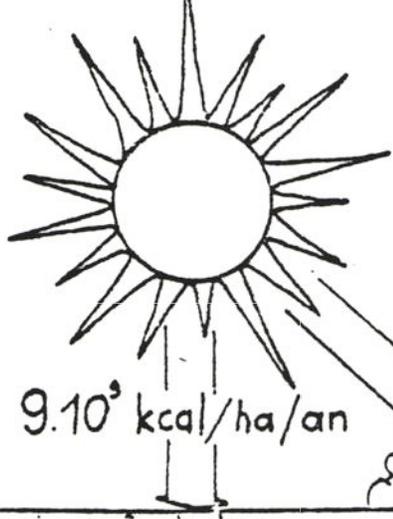


Chouette  
Chevêche



Hibou  
moyen-dur

1 ha de forêt feuillue dégage 15 t d'oxygène par an



Par ha et par an, grâce à la photosynthèse, 1,5% de l'énergie solaire est captée par l'arbre. La moitié de cette énergie captée est perdue par respiration le reste (7.10 Kcal) est fixé dans 15t de matières végétales sèches se répartissant en

CO<sub>2</sub>

3t de feuilles

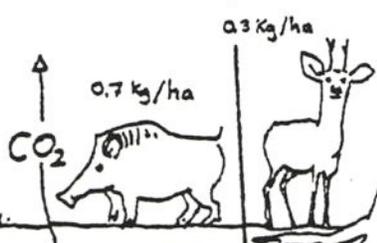
1t de fruits, fleurs, écailles



Biomasse à l'ha des oiseaux 1,3kg

8t de bois

1t d'herbes



6t de litière

50 à 300t de matière organique sous forme d'humus

2t de racines

minéralisation

alimentant

0,3 t de pédoflore

1 t de pédofaune dont 0,6 t de lombrics



PRODUCTIVITE DE L'ÉCOSYSTÈME FORESTIER

(d'après Duvigneaud)

## LA FLORE DES HAIES

a - Arbres et arbustes

Les principaux arbres et arbustes rencontrés dans les haies de la région du bocage du Calvados se répartissent comme suit :

- Chêne rouvre (*Quercus sessiliflora*) et Chêne pédonculé (*Quercus pedunculata*).

Ce sont des arbres de haut fût qui peuvent atteindre 30 ou 40m de hauteur. Ils sont exigeants en lumière et se développent bien en climat humide. Leur enracinement puissant leur permet de résister au vent. Ils rejettent bien de souche.

- Orme champêtre (*Ulmus campestris*)

Espèce peu sociable, essence de lumière, il souffre des sécheresses estivales, possède un enracinement horizontal développé et exige un terrain meuble et profond. Il redoute l'excès d'humidité. En terrain pauvre, il est rabougri. Les feuilles ont été utilisées comme fourrage d'appoint.

- Frêne (*Fraxinus excelsior*)

Son gros avantage est d'être de croissance rapide et il peut rejeter de souche. Essence de pleine lumière ses semis tolèrent néanmoins l'ombre. Les jeunes plants sont sensibles aux gelées tardives. Autrefois, les feuilles étaient utilisées comme fourrage. Il développe un système traçant de racines qui peut entrer en compétition avec les cultures. C'est pourquoi les agriculteurs ne l'aiment pas.

- Hêtre (*Fagus sylvatica*)

Il exige une grande humidité et une certaine fraîcheur, à la fois dans le sol et dans l'atmosphère. On le trouve sur un bon nombre de talus. Il a donné d'ailleurs naissance à un type de haie particulier (Cf. chap.9).

- Châtaignier (*Castanea sativa*)

Essence de demi lumière, assez exigeante en chaleur, possède une croissance rapide et donne des jets vigoureux. Calcifuge.

- Charme (*Carpinus betulus*)

Il accompagne le Chêne et le Hêtre sur les talus. Il rejette vigoureusement de souche. Ses feuilles servaient aussi traditionnellement comme fourrage.

- Saule (*Salix* sp)

Essences de lumière, ils exigent des milieux humides. Avec l'Aulne, ce sont des arbres de bords de rivière, excellents pour le pompage de l'eau en excès et le maintien des berges.

- Bouleau (*Betula* sp)

Le Bouleau verruqueux (*Betula verrucosa*) demande beaucoup de lumière. Il s'accommode de sols pauvres et acides.

Le Bouleau pubescent (*Betula pubescens*) est plus exigeant en eau. C'est le plus fréquent en région bocaine.

- Aulne (*Alnus glutinosa*) demande de la lumière et des sols bien alimentés en eau.

- Noisetier (*Corylus avellana*), est très abondant dans les haies.

- Merisier (*Cerasus avum*), c'est un très beau bois d'ébénisterie.

- Erable champêtre (*Acer campestre*)
- Aubépine monogyne (*Crataegus monogyna*)
- Ajonc d'Europe (*Ulex Europaeus*) sur terrains acides
- Houx (*Ilex aquifolium*)
- Buis (*Buxus sempervirens*)
- Prunellier (*Prunus spinosa*)
- Bourdaine (*Rhamnus frangula*)
- Sureau noir (*Sambucus nigra*)
- Symphorine (*Symphoricarpos racemosus*)

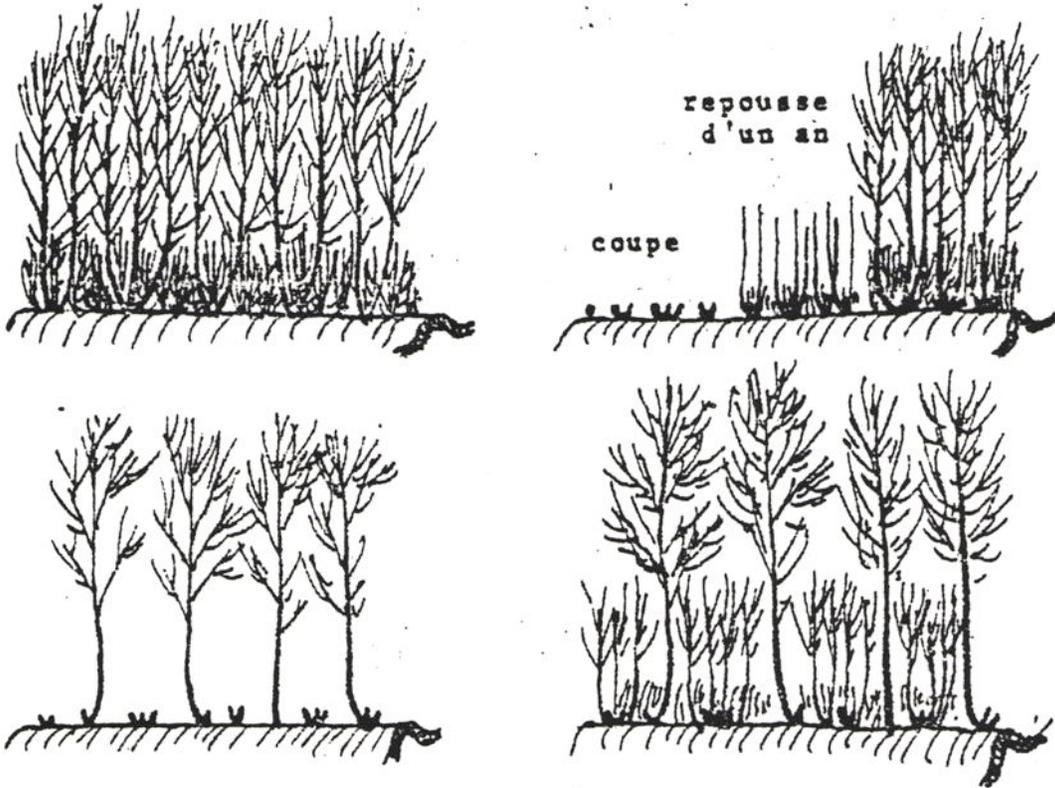
#### b - Plantes grimpantes

- Ronces (*Rubus fruticosum*)  
(*Rubus caesius*)
- Chèvrefeuille (*Lonicera periclymenum*)
- Clématite (*Clematis vitalba*)
- Lierre (*Hedera helix*)

ARBRES ET ARBUSTES PROCURANT  
DE LA NOURRITURE AU GIBIER

- . Aulne (*Alnus glutinosa*) pousse très bien en terrain humide, attire les Bécasses.
- . Aubépine (*Crataegus monogyna*), très fructifère. Source de vitamine C.
- . *Berberis aquifolia* : forme des sous-bois denses et produit d'abondantes baies pour les faisans. Préconisé pour les aires d'envol.
- . *Cornus* : Excellent sous-bois pour les Bécasses dans les terrains humides.
- . *Cotoneaster frigida* : atteint 5 à 6 mètres, porte des baies en grappes qui tombent vers le milieu de l'hiver (faisans).
- . *Cotoneaster simmondsii* : donne beaucoup de fruits en septembre. Très bon pour les faisans. Croît lentement.
- . *Cotoneaster microphylla* : Arbuste à feuillage persistant comme chez les cotoneasters. Produit des baies rouges. Excellent couvert, pousse bien dans les sols rocailloux. Les divers cotoneasters seront utilisés soit dans des espaces dégagés (aires d'envol), soit en sous-bois assez clair.
- . Genêts : constituent un excellent couvert.
- . Groseiller : toutes les espèces donnent des fruits recherchés pour les oiseaux gibier.
- . Hêtre : produit une nourriture abondante (faines)
- . Laurier : couvert protégeant les oiseaux de la pluie, recherché par les Bécasses.
- . Sycomore : donne une nourriture aux faisans au printemps. La graine ne peut être mangée qu'après l'hiver quand l'écorce qui la contient a été détruite par le froid.
- . Sorbier : fruits appréciés de tous les oiseaux, surtout les faisans.
- . Troène : à planter en flots pour former des points de concentration et d'envol des faisans. Excellent pour Lapins et Bécasses.
- . Arbustes divers très fructifères : atrelles, framboisier sauvage, Eglantier, Ronces, Prunellier.

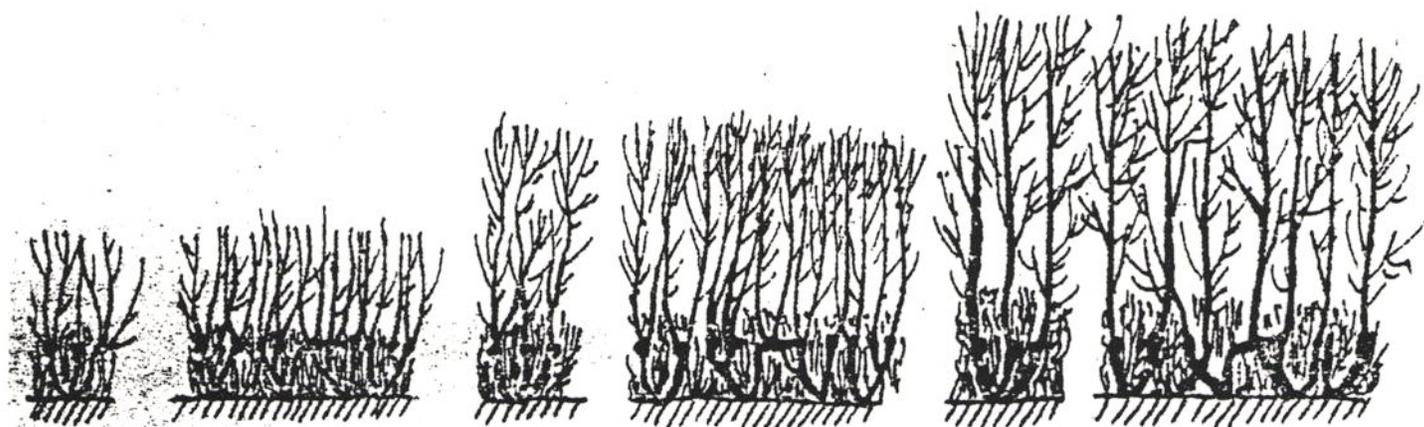
repousse de 3-4 ans



## TAILLE ET EXPLOITATION D'UN PERCHIS

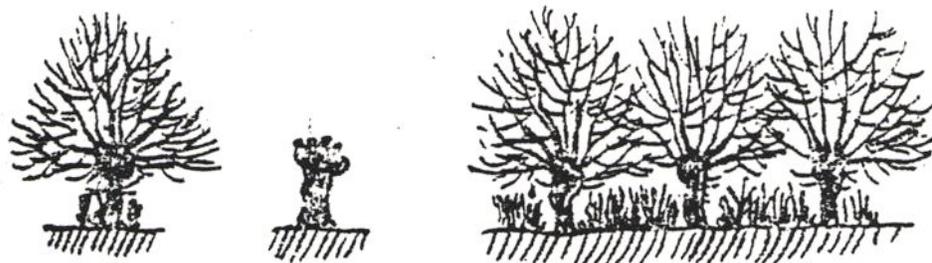
- 1ère méthode (en haut) : COUPE DE TOUTES LES PERCHES  
TOUS LES 8 OU 10 ANS ET SÉLECTION DES PERCHES LES  
PLUS VIGOUREUSES,
- 2ème méthode (en bas) : SÉLECTION DES PERCHES LES  
MIEUX VENUES, LES REPOUSSES ASSURANT LE GARNISSAGE  
INTERCALAIRE,

(d'après D.SOLTNER "L'arbre et la haie", pp.39)

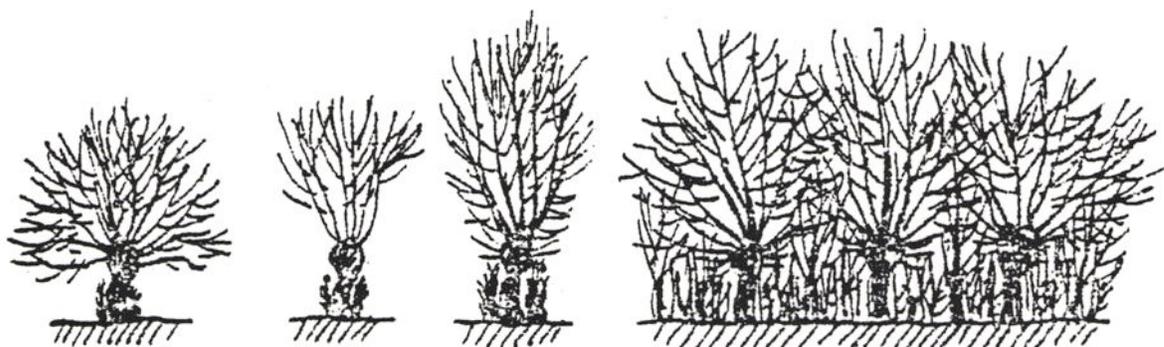


UNE HAIE BASSE, QUI A UN EFFET BRISE-VENT  
 NÉGLIGEABLE (SAUF SI ELLE EST SITUÉE EN BORDURE DE ROUTE),  
 PEUT ÊTRE TRANSFORMÉE EN UN EXCELLENT PERCHIS EN EFFECTUANT  
 UNE TAILLE VERTICALE, PAS TROP SÉVÈRE, IL FAUT CONSERVER  
 LE GARNISSAGE INTERCALAIRE.

(d'après D. SOLTNER "L'arbre et la haie",  
 pp. 40)



méthode traditionnelle



méthode préconisée

### TRAITEMENT DES HAIES EN TÊTARDS

d'après D.SOLTNER "L'arbre et la haie", pp.371

## DETERMINATION DE LA VALEUR AGRICOLE D'UNE HAIE

Niveau Critère	Nul ou négatif (0)	Faible (1)	Moyen (4)	Important (7)	Très important (10)	
Brise-vent	<ul style="list-style-type: none"> <li>.Une seule essence résineuse</li> <li>.Uniquement de gros arbres espacés</li> <li>.Trous sur plus de la 1/2 de la long.</li> <li>.Talus, gros arbres sans buissonnement entre eux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>.Trous sur + du 1/4 de la longueur</li> <li>.Essences résineuses variées</li> <li>.Coéf. de perméabil. supérieur à 75%</li> <li>.Coéf. de perméabil. inférieur à 30%</li> <li>.Haie non bordure de route, chemin, ruisseau dont la haut. est inf. à 1,80m</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>.Talus avec de grands arbres dont le feuillage forme une masse continue. Le talus est planté de sous-arbrisseaux</li> <li>.longueur des trous inférieure à un quart de la long. de la haie.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>.Perméabilité 50% essences feuillues variées</li> <li>.Hauteur supérieure à 1,80m</li> <li>.Rares trous</li> <li>.Hauteur inférieure à 1,20m, située le long d'un chemin, d'une route.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>.Caractéristiques du brise-vent parfait.</li> </ul>	
Hydrologie	<ul style="list-style-type: none"> <li>.Isolées, sans talus, aspect sec, grands arbres</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>.Arbres, arbustes plantes herbacées sans talus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>.Talus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>.Bordure d'un chemin creux</li> <li>.Grands arbres situés en bordure d'un ruisseau</li> <li>.Bordure d'une route</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>.Complète en bordure d'un ruisseau</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>.Haie situées en terrain plat</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>.Talus avec interruption</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>.Sans talus, avec de grands arbres sans buissonnement entre eux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>.Sans talus, grands arbres avec buissonnement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>.Située en rupture de pente</li> <li>.Haie avec talus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>.Située en rupture de pente sans interruption</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>.Haie situées sur une pente</li> </ul>
Biocénologique	<ul style="list-style-type: none"> <li>.Uniquement des résineux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>.Plus de 2/3 de résineux</li> <li>.Nombre d'essences feuillues inférieur à 3</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>.Plus de 1/3 essences résineuses</li> <li>.Nombre d'essences feuillues compris entre 3 et 6</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>.Un talus et moins de 1/3 de résineux</li> <li>.Nombre d'essences feuillues sup. à 6</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>.Simultanément les critères de l'échelon précédent</li> <li>.Intérêt entomologique (Bourdons, hyménoptères)</li> <li>.Nids de rapaces</li> </ul>	
Evolution	<ul style="list-style-type: none"> <li>.Présence de trous sur plus du tiers de la longueur de la haie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>.Absence d'arbustes entre les grands arbres</li> <li>.Trous montrant une tendance à l'agrandissement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>.Haie manifestement entretenue</li> <li>.Fidés arbres non dégagés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>.Haie pléssée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>.Haie comportant au moins deux rangées d'arbres</li> </ul>	

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE  
SERVICE DE LA PROTECTION DES VÉGÉTAUX

927, route de Lion  
14200 HEROUVILLE SAINT CLAIR  
(TÉL; (31) 93.03.47

NOTICE TECHNIQUE SUR LA GRAPHIOSE DE L'ORME

1. HISTORIQUE ET REPARTITION

1.1. Première épidémie observée en Hollande, en 1919 (ce qui lui vaut le nom de "Maladie hollandaise de l'Orme" ou "Dutch Elm disease").

Mais, la maladie aurait été présente dans le sud-ouest de la France, dès 1910. Elle est signalée en Grande-Bretagne en 1927. Elle est introduite (par des grumes d'Ormes ?) sur le continent nord-américain : U. S. A. (1930), Canada (1944).

Par la suite, des épidémies de faible ampleur et parfois bien localisées sont remarquées : ainsi, dans la région d'Isigny en 1947 (étude de M. Portier, S. P. V. Caen).

1.2. L'épidémie actuelle débute en Angleterre, vers le milieu des années 60 ; elle se répand en France, à partir de l'Ile-de-France (1970-1971) suivant quatre directions : nord, nord-est, sud-est et sud-ouest. Elle pénètre en Normandie, par l'Eure (1976), puis progresse en Seine-Maritime (1977), atteint l'Orne et le Calvados (dont le Pays-d'Auge, en 1978) et enfin, La Manche (1979).

1.3. En 1980, la maladie est signalée dans toute la France (voir cartes ci-jointes) ; la plupart des pays européens sont désormais atteints par le fléau : outre l'Angleterre et la France : l'Irlande, le Bénélux, l'Allemagne, le Danemark, l'Autriche, la Suisse, l'Italie, la Yougoslavie, etc...

2. L'AGENT PATHOGENE

2.1. Le responsable est un champignon microscopique :

sa forme asexuée est *Graphium ulmi* (d'où le nom de graphiose) ;  
sa forme sexuée est *Ceratocytis ulmi*.

2.2. Le parasite présente deux grands types de souches :

- des souches "non agressives" ou "traditionnelles" ou encore "européennes" relativement peu virulentes à l'égard de l'orme ; elles sont responsables des épidémies antérieures à 1960 ;

- des souches "agressives" à l'origine de l'épidémie présente. Elles provoquent la mort des arbres ; actuellement, aucun orme ne semble résistant à ces souches.

Les souches agressives ont été identifiées dans toute la France et en particulier en Normandie (étude de M. Pinon du Laboratoire de Pathologie Forestière de Nancy, confirmée par nous-mêmes, en Normandie).

Les souches "agressives" diffèrent des souches "traditionnelles" par une plus grande mobilité dans l'arbre et par la production de toxines, ce qui accélère le processus de dépérissement.

### 3. LOCALISATION DU CHAMPIGNON DANS LES ARBRES

Il est présent dans les vaisseaux du bois ou aubier (vaisseaux conducteurs de sève ascendante), en particulier dans le dernier cerne, immédiatement sous l'écorce. La sève disperse rapidement les spores du champignon dans tous les organes végétatifs de l'arbre.

### 4. HOTE DU CHAMPIGNON

Sont atteints uniquement les ormes (genre *Ulmus*) et un genre voisin : *Zelkova*.

Toutes les espèces et variétés d'ormes sont sensibles y compris celles qui étaient réputées résistantes ou peu sensibles aux souchés "non agressives".

Des tests de sensibilité sont toujours en cours.

### 5. SYMPTOMES

Dès juin et surtout juillet, jaunissement puis brunissement des feuilles d'une branche, d'une charpentièrre puis de l'arbre en entier suivant le point de pénétration et la progression du champignon ; selon sa taille, l'arbre dépérit en un ou deux ans.

La coupe d'un rameau avec symptômes, montre un brunissement anormal du dernier cerne de bois où est localisé le champignon.

Le parasite agit en perturbant la circulation de la sève brute (fanaison) : obstruction physique des vaisseaux, action biochimique par production d'enzymes et de toxines.

### 6. DISSEMINATION DU CHAMPIGNON

6.1. Transport de grumes (le champignon survit 2 ans dans le bois mort) responsable de l'épidémie actuelle ?

6.2. La pluie, le vent et de proche en proche par les greffes naturelles de racines dans les plantations serrées.

6.3. Mais, surtout par deux petits coléoptères :

*Scolytus scolytus* = le grand scolyte de l'orme ;

*Scolytus multistriatus* = le petit scolyte de l'orme.

Ces deux insectes hivernent et se reproduisent dans l'écorce, plus exactement à la limite de l'écorce et de l'aubier, des ormes et de quelques autres essences où ils creusent des galeries typiques ; ils essaient entre le 15 juin et le 15 septembre, en Normandie. Les trous des sorties sont nettement visibles sur les troncs. Dans les galeries où fructifie le champignon (si l'arbre est atteint de graphiose), les insectes se chargent de spores. Celles-ci sont inoculées aux ormes sains visités par les insectes, au moment de leur prise de nourriture sur les jeunes pousses de l'année.

### 7. FACTEURS FAVORABLES A L'EPIDEMIE

Présence des souches "agressives" du champignon

Pullulation des insectes vecteurs en particulier les années sèches

Forte densité d'ormes dans le paysage (voir carte ci-jointe) qui sont source d'inoculum (spores du champignon) puis, lorsqu'ils dépérissent, deviennent favorables à la multiplication des insectes vecteurs.

## 8. METHODES DE LUTTE

### 8.1. Méthode prophylactique = pour ralentir l'épidémie

Abattage précoce des ormes\* malades ; seuls, les arbres dépérissant permettent la reproduction des scolytes ; ils constituent en outre une source d'inoculum. Cette méthode serait d'autant plus efficace que les ormes seraient moins fréquents dans le paysage ; inapplicable dans la plupart des situations, en particulier, en Normandie où l'arbre est partout présent (coût élevé, résistance psychologique, etc...).

### 8.2. Mesures réglementaires

Des textes réglementent les échanges internationaux de bois d'ormes. Un contrôle sanitaire (sous la responsabilité du Service de la Protection des Végétaux) des grumes d'ormes importées en France a été établi par un arrêté du 10/12/1979 ; cette mesure est intervenue après la généralisation de l'épidémie.

### 8.3. Lutte directe contre les insectes vecteurs

8.3.1. Traitements insecticides : il convient de protéger, sans discontinuité, la frondaison des ormes pendant toute la durée de sortie des scolytes.

L'absence d'insecticide très persistant (le D.D.T. est désormais interdit), les difficultés d'exécution et le coût des renouvellements des traitements, etc... condamnent cette technique.

8.3.2. Utilisation de phéromones : les phéromones sont des substances produites en très petite quantité par les insectes femelles, vierges. Elles attirent à des distances considérables les mâles de même espèce.

L'attractif sexuel produit par le petit scolyte de l'orme, fait actuellement l'objet d'études expérimentales. Il présente la particularité d'attirer les insectes des 2 sexes. Il pourrait donc permettre la construction de pièges sexuels.

Le problème reste entier pour le grand scolyte.

8.3.3. Traitements des grumes ou des troncs avec un insecticide (lindane) : cf. 8.1.

### 8.4. Lutte directe contre le champignon

Injection dans le tronc d'une bouillie fongicide par perfusion (pression atmosphérique) ou sous pression (3 à 4 bars).

Trois produits ont fait l'objet d'études et d'une autorisation provisoire de vente : Lignasan (Du Pont de Nemours) ; Sandomil (Sandoz) ; Ormogal (Merck).

L'injection doit avoir lieu en mai-juin, à la base du tronc, à faible profondeur, et avec un site d'injection tous les 30 cm de circonférence, au maximum. La quantité de bouillie à injecter est de 2 l par trou.

Le traitement est préventif (avant apparition de la maladie) et doit être renouvelé tous les ans (jusqu'à la fin de l'épidémie ? !). Son coût varie suivant la taille de l'arbre et l'équipement disponible (60 F à 150 F, en 1980).

\* La localisation du champignon dans les couches extérieures de l'aubier n'affecte pas les qualités technologiques du bois, à condition que l'arbre soit abattu dans des conditions "normales" d'exploitation, c'est-à-dire avant qu'il ne soit totalement mort sur pied et qu'il ne soit la proie de parasites secondaires.

L'efficacité de cette méthode n'est pas totalement sûre car la bouillie injectée ne tue pas le champignon. Celui-ci reprend son développement dès que la concentration de la sève en substance active descend en-deçà d'un certain seuil. En outre, la bouillie n'atteint pas toujours l'extrémité de la cime ou a lieu fréquemment la pénétration du champignon.

En résumé, cette méthode ne présente qu'un intérêt fort limité (arbre de grande valeur esthétique, historique ; possibilité de maintenir quelque temps une plantation d'ormes tout en préparant son remplacement).

#### 8.5. Sélection de variétés ou de clones d'ormes résistants

Elle est toujours une voie de recherche malgré la grande déception que constitue l'échec du travail d'hybridation et de sélection entrepris pour lutter contre les souches traditionnelles !

Il reste à trouver parmi les ormes, des arbres résistants ou peu sensibles ! qui puissent être multipliés ou servir de parents dans les croisements.

### 9. CONCLUSIONS

L'épidémie de graphiose que nous avons à connaître actuellement est à bien des égards, catastrophique. Les dégâts qu'elle provoque sont, sans doute, sans précédent historique pour une espèce ligneuse. Les moyens d'intervention traditionnels sont en échec et les techniques de lutte biologiques, qui sont, seules, capables d'être généralisées, sont encore trop peu élaborées pour être opposées à ce fléau.

Il faut désormais se familiariser à l'idée d'une disparition quasi-totale des ormes et penser, dès à présent, à leur remplacement dans les parcs, les avenues, les haies.

A. SIMONIN.

HEROUILLE, le 13 octobre 1980



FICHE DE SYNTHÈSE

IDENTIFICATION

Commune de .....

Localisation : coder la haie (joindre une carte de la localité) .....

Nom de la haie (si elle en a un) .....

Justifier le choix de la haie :

DESCRIPTION

Longueur de la haie .....

Situation : (1)      en bordure de champ .....  
                         en bordure de chemin creux .....  
                         en bordure de voie, hors du village .....  
   dans le village .....

Haie avec talus .....

Haie basse .....

Haie arbustive .....

Haie arborescente .....

Type de haie auquel se rattache celle décrite (2) .....  
.....

Plantation : nombre de rangées d'arbres ou d'arbustes .....

Etat d'entretien : (1)      coupe effectuée depuis moins de 4 ans .....  
   émondage .....  
   mise en cépée .....

Nombre d'arbres en fûts par 100 mètres .....

Pourcentage des cépées par rapport aux arbres en fûts .....  
.....




Espèces rencontrées (Ne pas établir de pourcentages sur des longueurs inférieures à 200 mètres). Donner leur nombre par 200 mètres.

Espèces :

pins .....	ormes .....	charmes .....
sapins .....	chênes .....	tilleuls .....
épicéas .....	frênes .....	noyers .....
mélèzes .....	chataigniers .....	bouleaux .....
	aulnes .....	érables .....
	saules .....	
merisiers .....	sureau .....	fusain .....
cognassiers .....	aubépine .....	houx .....
néfliers .....	cornouiller .....	épine-vinette .....
pommiers .....	noisetiers .....	groseillers .....
poiriers .....	bourdaine .....	sorbier .....
	prunellier .....	troènes .....

#### ETAT DE LA GRAPHIOSE

Nombre d'ormes dans la haie .....

Nombre d'ormes morts .....

Nombre d'ormes atteints .....

Nombre d'ormes .....

Date à laquelle on a observé le débourrement des feuilles .....

#### EFFICACITE DE LA HAIE

La haie joue-t-elle son rôle de brise-vent ? .....

Les interstices entre les fûts sont-ils comblés par des arbustes ? .....

Nombre de brèches .....

Le talus, s'il existe, peut-il jouer son rôle de stockage de l'eau ? .....

Le talus présente-t-il un grand nombre d'espèces végétales ? .....

#### ELEMENTS COMPLEMENTAIRES

Notes :

- (1) Si la réponse est oui, cocher la case correspondante.
- (2) Se référer au classement morphologique donné dans le document d'information générale.

