

Dashiell HAINRY  
Michel COLOMBET

Juin 2009

Synthèse réalisée dans le cadre du Référentiel Forestier Régional de Bretagne avec le soutien financier de l'Etat (Ministère de l'Agriculture et de la Pêche) et du Conseil Régional de Bretagne.

# L'AULNE ROUGE (*Alnus rubra*)

UK : Red Alder

## I. Présentation bibliographique

### Généralités

L'Aulne rouge (*Alnus rubra*) est une espèce de la famille des Bétulacées qui compte une trentaine d'essences réparties dans les régions tempérées de l'hémisphère Nord. L'Aulne rouge est originaire de l'Ouest des Etats-Unis où il occupe une étroite bande côtière (150 km de large au maximum) mais sur une ample latitude depuis San Francisco (34°), jusqu'au sud de l'Alaska (60°). Il se rencontre généralement à des altitudes inférieures à 800 m et n'excède pas 1100 m. Les régions de provenance pour le commerce des graines et des plants sont assez localisées (ex : Oregon, Washington).

### Aire naturelle de l'Aulne Rouge



Source : United States Département of Agriculture-Forest Service-October 2003

### Caractéristiques biologiques et botaniques

L'Aulne rouge est un arbre de dimension moyenne pouvant atteindre dans son aire d'origine 25 à 30 m de hauteur et 60 à 75 cm de diamètre. Peu longévif (atteint rarement 75 ans), il possède néanmoins une croissance juvénile très rapide.

C'est une essence monoïque dont la pollinisation comme la dispersion des graines se fait par le vent, avec une fructification généralement importante.

Sa nature d'essence pionnière très exigeante en lumière lui permet de coloniser les terrains nus de manière rapide pour constituer un premier état boisé. Dans son aire d'origine, c'est une essence envahissante qui peut fortement concurrencer les régénérations naturelles, un peu à la manière du bouleau sous nos latitudes.

#### Feuilles



#### Fleurs



#### Tronc



Jeune écorce



Ecorce sur un sujet de plus de 30 ans

#### Morphologie



### Distribution géographique

#### *Principaux peuplements en France*

Divers essais d'introduction ont été mis en place par l'INRA sur l'ensemble de l'Hexagone : à Inguinel (56), en forêt domaniale de Facq et Juré (54) au Nord de Nancy, en forêt domaniale de Rouvray (76) et en forêt d'Asco en Corse sur versant Sud à 1000 m d'altitude (échec).

### Introduction en Bretagne

Les premières plantations significatives d'Aulne rouge en Bretagne datent du milieu des années 1980. L'Aulne rouge a principalement été employé pour constituer des bosquets sur terres agricoles délaissées, des haies bocagères et comme essence d'accompagnement pour former des peuplements mélangés jusqu'en 2003 (les plants ne sont plus subventionnés par les conseils généraux depuis cette date). Il a été planté essentiellement dans la moitié Ouest de la péninsule armoricaine principalement dans les Côtes d'Armor et le Finistère, en raison des précipitations annuelles dépassant les 900 mm et de la disponibilité de terres agricoles délaissées plus importantes. Très en vogue dans les années 1990, l'Aulne rouge a vu ensuite son utilisation régresser, lorsque les sylviculteurs se sont aperçus qu'il ne confirmait pas ses débuts prometteurs.

La plus ancienne plantation d'Aulne rouge recensée par le CRPF, localisée à Guiscriff dans le Nord Ouest du Morbihan, est âgée de 30 ans.

On estime que les peuplements comportant de l'Aulne rouge couvre en Bretagne une surface ne dépassant pas 100 hectares.



### Autécologie

C'est une essence de climat océanique (voire océanique dégradé). Les régions du Pacifique Nord Ouest ont un hiver tempéré humide à très humide (précipitations de 600 à 5600 mm par an) et un été frais et sec. Les températures moyennes annuelles s'échelonnent entre 10,4° C (Colombie britannique) et 12° C (Orégon).

L'Aulne rouge est une essence de lumière à tous les stades de son développement.

Il recherche des sols bien approvisionnés en eau durant toute la période de végétation. Il tolère les sols temporairement mal drainés mais ne supporte pas l'engorgement permanent ni les déficits hydriques. Ses dispositions pour des sols humides l'orientent vers des zones situées en bordure de lac ou de cours d'eau. Sa niche écologique naturelle dans les zones de montagnes et de collines le prédispose pour des sols à texture grossière (sable et gravier) assurant une bonne aération des racines qui, dans ce cas, descendent plus facilement en profondeur.

Si les pluies estivales sont suffisantes, il se contente de sols limoneux peu profonds ou de terrains sableux pauvres sur lesquels son aptitude à fixer l'azote (voir paragraphe suivant) lui donne un avantage. Il supporte mal les sols à éléments fins (argile) et les sols compacts.

**Sol agricole profond et bien drainé optimal pour l'aulne rouge**



Il possède des nodosités fixatrices d'azote sur ses racines (photo ci –contre) et joue un rôle important dans le maintien de la fertilité des sols forestiers. Il peut fixer jusqu'à 200 kg/ha/an d'azote. Cet azote est utilisé par l'Aulne rouge lui même, puis est recyclé lors de la décomposition et la minéralisation des feuilles, ce dont profitent les autres essences accompagnatrices : en ce sens, on peut parler d'essence améliorante.



Son caractère pionnier lui permet de s'installer de manière spontanée sur des sols perturbés après coupes rases ou brûlis.

*Biotores, formations végétales, phytosociologie :*

Il s'associe communément dans son aire d'origine avec des essences forestières telles que : le Douglas, le Tsuga hétérophylle, le Thuya géant, le Sapin de Vancouver, l'Epicéa de Sitka, le Peuplier baumier, l'Erable de l'Oregon (à grande feuille), et le saule. Occasionnellement il s'associe avec le Frêne de l'Oregon, le Cerisier Amer (*Prunus emarginata*) et le Sapin gracieux (*Abies Amabilis*). On peut le rencontrer également dans le Nord et l'Est sur quelques portions de la frange côtière en compagnie du Bouleau à Papier (*Betula papyrifera*), et du Séquoia toujours vert.

## II. Etat des peuplements étudiés

Ce chapitre s'appuie sur les placettes de démonstration et d'essais du Référentiel Forestier Régional de Bretagne, complétés par des observations réalisées dans des plantations connues ou suivies par différents organismes forestiers en dehors de tout cadre expérimental

### Dispositifs expérimentaux mesurés (RFR)

Du fait de sa croissance juvénile très rapide, il a été introduit en boisement expérimental par le CRPF entre 1989 et 1999. Les placettes du Référentiel Forestier Régional (RFR) sont les suivantes :

*(leur âge mentionné ici représentent le nombre d'années de végétation à compter de la date de plantation jusqu'à la fin de l'hiver 2007-2008.*

N° de placette	CRPF 22016	CRPF 56005	CRPF 56007	CRPF 22005
Localisation	Bois de Mont à Kerpert (22)	Kerlan à Plouray (56)	Castellan à Plouray (56)	Verguz à Kergrist Moelou (22)
Age depuis la plantation	17 ans	17 ans	17 ans	17 ans
Antécédent cultural	Agricole	Agricole	Agricole	Agricole
Type de sol	Sol brun acide profond	Sol brun acide profond	Sol brun acide profond	Pseudogley podzolique
Type de peuplement	pur	pur	pur	pur
				
Nombre de placeaux mesurés	1	1	1	1

N° de placette	CRPF 56036	CRPF 56003	CETEF 56002
Localisation	Lande du Tressais à Plaudren (56)	Bigodou à Guisriff (56)	La Villeneuve Saint –Lalu à Inguiniel (56)
Age depuis la plantation	18 ans	9 ans	Mort à l'âge de 14 ans
Antécédent cultural	Plantation en plein	Plantation en accompagnement (Cyprés de Lawson, Aulne glutineux, Epicéa de Sitka, Thuya géant)	Plantation en accompagnement (Merisier)
Type de sol	Sol brun acide profond	Sol dégradé (pseudogley)	Sol brun acide profond
Type de peuplement	pur	Mélangé	Mélangé
			
Nombre de placeaux mesurés	1	1	1

## Autres dispositifs

Référence	Localisation	Age de plantation	Type de peuplement	Nombre de placeaux mesurés
P1	Domaine de Menez Meur (PNRA) à St Eloy (29)	14 ans	Mélange (Erable sycomore, Noisetier)	1

## Dispositifs non expérimentaux mesurés

Référence	Localisation	Age de plantation	Type de peuplement	Nombre de placeaux mesurés
P2	Bigodou à Guisriff (56)	30 ans	Plantation en plein	1
P3	La Lande à Uzel (22)	16 ans	Accompagnement (Merisier)	1
P4	Le Faouët (56)	8-9-15 & 16 ans	Accompagnement (Aulne à feuille en coeur, Charme, Chêne pédonculé, Merisier, Noyer hybride)	1
P5	Kerasquer à Lannilis (29)	11 ans	Mélange (Erable sycomore, Chêne pédonculé, Hêtre)	1
P6	Bigodou à Guisriff (56)	9 ans	Accompagnement (Mélèze hybride)	1
P7	Le Bois Leard à Jugon les Lacs (22)	4 ans	Mélange (Frêne)	1

## Dispositifs non expérimentaux ayant fait l'objet d'observations

Référence	Localisation	Age de plantation	Type de peuplement	Nombre de placeaux mesurés
P8	La Garenne Ploumilliau (22)	Age : 6 ans	Plantation en mélange (Erable sycomore, Hêtre, Châtaignier, Chêne rouge, Aulne de corse et Chêne pédonculé)	1

Référence	Localisation	Age de plantation	Type de peuplement	Nombre de placeaux mesurés
P9	La Maufrodis Merillac (22)	6 ans	Mélange (Aulne glutineux)	1
P10	La Vallée Cohiniac (22)	6 ans	Mélange (Chêne pédonculé, Saule)	1
P11	St Idunet Pluzunet (22)	5 ans	Mélange (Érable sycomore, Aulne glutineux, Frêne)	1
P12	Le Gallot Plounevez Moëdec (22)	5 ans	Mélange (Frêne)	1
P13	St Lambert St Vran (22)	5 ans	Mélange (Aulne glutineux, Frêne)	1
P14	Kermabjeffroy Plougernevel (22)	5 ans	Plantation en plein	1
P15	Mogoarou Pont Melvez (22)	4 ans	Plantation en plein	1
P16	Hent Meur Ploubezre (22)	4 ans	Mélange (Aulne glutineux)	1
P17	Kerfinit Plesidy (22)	4 ans		1

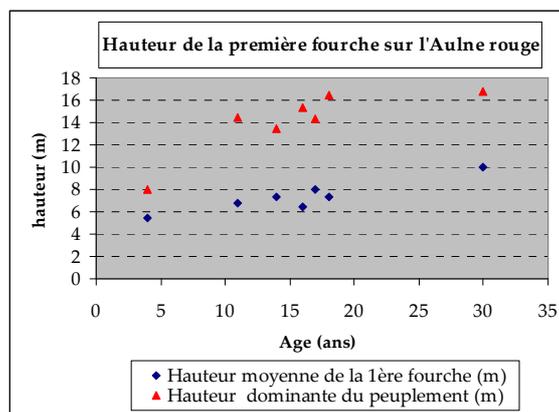
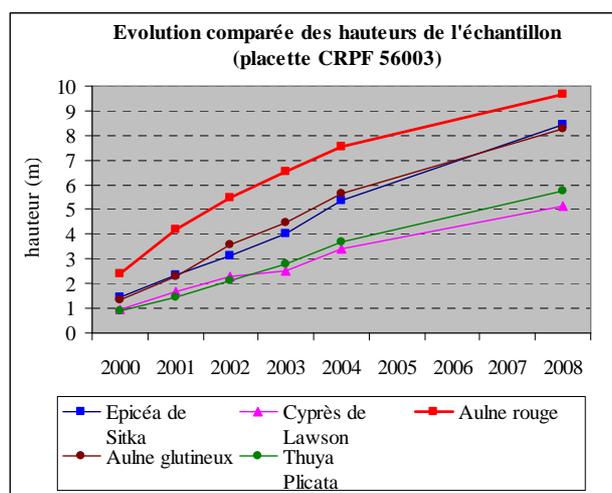
### III. Résultats

#### Croissance en hauteur

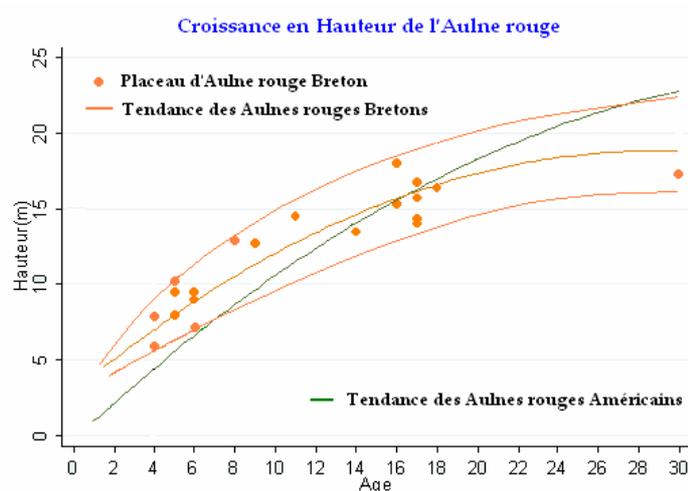
En ce qui concerne la croissance en hauteur, les peuplements en station favorable atteignent 16-17 m de hauteur dominante à 18 ans pour une circonférence à 1,3m comprise entre 85 et 90 cm (placettes CRPF 56005 et 56015).

Dans la placette CRPF 56003, un essai de comparaison de croissance entre l'Aulne rouge et des résineux on observe une croissance juvénile très rapide de cette essence, surclassant les résineux dans leur jeune âge.

En Bretagne, l'Aulne rouge présente une croissance juvénile exceptionnelle. Il atteint communément 7-8 m de haut au bout de 5 ans de plantation, avec des pousses annuelles dépassant parfois 2 m.



L'aulne fourche peu par nature. On constate parfois la présence de fourches au-delà de 6 mètres dont l'origine semble essentiellement climatique (vent, gel).



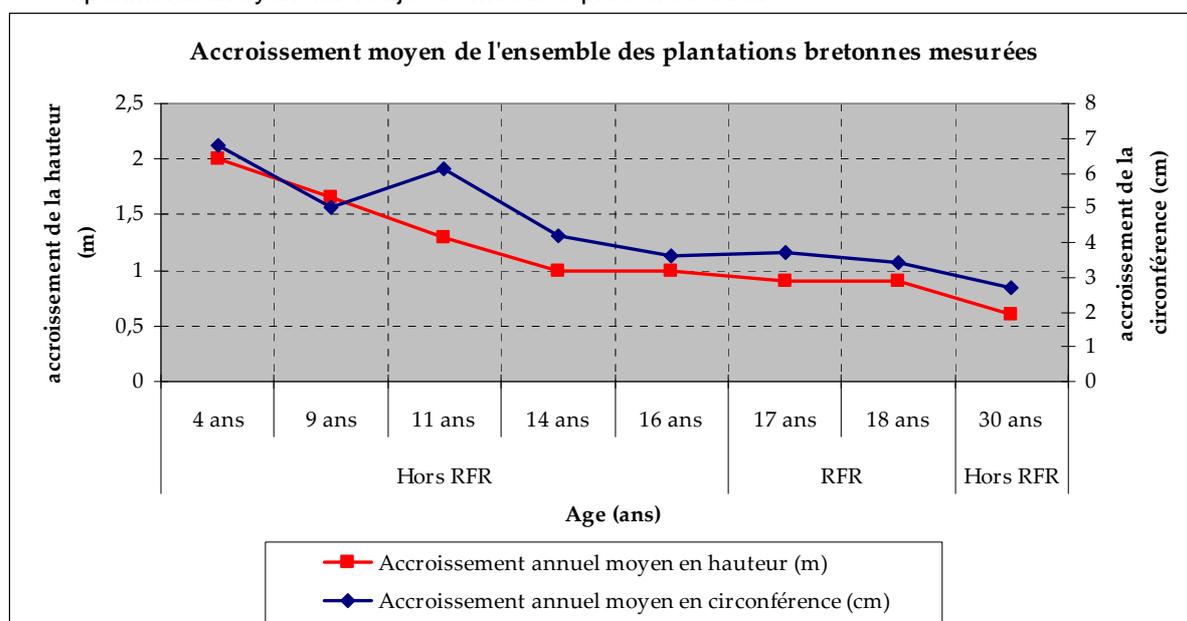
Le graphique ci contre compare la croissance juvénile des Aulnes des Etats-Unis et ceux de Bretagne.

Nous remarquons que les Aulnes rouges bretons suivent la tendance de leurs confrères américains. La différence de comportement que l'on observe dans les premières années peut s'expliquer par la richesse chimique des sols bretons, en azote notamment du fait de leur antécédent agricole pour la plupart d'entre eux. Les forestiers américains introduisent l'Aulne rouge dans des endroits plutôt pauvres en substances nutritives.

La baisse de croissance des Aulnes rouges aux Etats-Unis tourne généralement autour de 25-30 ans, mais en Bretagne on observe qu'elle intervient bien plus tôt.

### Croissance en circonférence

Ce tableau a été réalisé à partir des mesures des 8 dispositifs expérimentaux et des 6 dispositifs non expérimentaux ayant fait l'objet de mesures présentés au II.



Sur les bonnes stations, l'accroissement moyen sur la circonférence avoisine 6,5 cm/an entre 5 et 7 ans. L'accroissement maximal en hauteur se situe aux alentours de 5 ans, puis la croissance fléchit progressivement.

### Production et Volume

Comme l'Aulne rouge rejette vigoureusement des souches, les chercheurs s'y sont intéressés pour constituer des taillis à courte rotation en vue d'une production intensive de biomasse.

Les auteurs américains donnent des valeurs de production très variables (pour l'Aulne rouge) dans diverses conditions. Il produirait 10 à 11 m<sup>3</sup>/ha/an jusqu'à 20 ou 30 ans. Sur de bons terrains, la production moyenne serait de 17 à 21 m<sup>3</sup>/ha/an pendant 15 ans. Le suivi de placettes au Canada a montré une valeur de 24 m<sup>3</sup>/ha/an. Il semble qu'en taillis à courte rotation, on puisse atteindre 40 m<sup>3</sup>/ha/an.

La production de l'Aulne rouge en Bretagne est très variable. Vers 17-18 ans, l'accroissement moyen mesuré atteint 5 m<sup>3</sup>/ha/an sur la placette CRPF 56007 ; il est compris entre 8,4 et 10 m<sup>3</sup>/ha/an sur la placette CRPF 56036 et s'établit à 10.5 m<sup>3</sup>/ha/an (hors volume prélevé en éclaircie) sur la placette CRPF 56005. La station et la mortalité naturelle (non comptabilisée dans le calcul de la production) expliquent les différences constatées.

## Exigences stationnelles et climatiques en Bretagne

### Les stations :

Les anciennes terres agricoles, sur lesquelles il a été majoritairement planté possèdent un niveau trophique plus élevé que la majeure partie des sols forestiers bretons, grâce à l'effet améliorant des amendements. L'Aulne rouge s'y adapte relativement bien. Dans la placette CRPF 56036 située sur un sol de lande très acide (station de type V9 du guide des stations du Vannetais), l'Aulne se développe uniquement dans la zone ayant bénéficié d'engrais phospho-potassique et d'amendement (calcaire magnésien). Une observation effectuée sur un essai dans les Monts d'Arrée indique que sur station de lande (type C 12 du guide de station du sylviculteur du Centre-Ouest Bretagne), l'Aulne rouge survit difficilement en l'absence de fertilisation (voir photo ci-dessous)

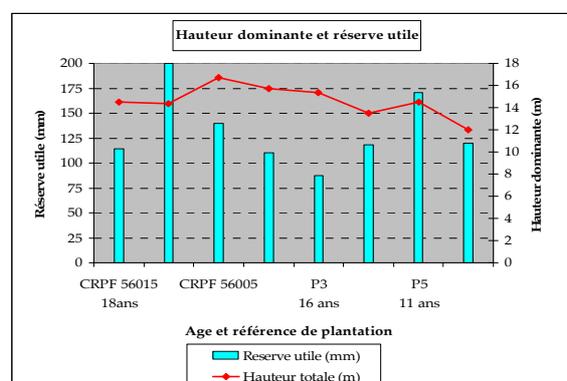
### Plantation de 17 ans sur lande non fertilisée à Berrien (Finistère)

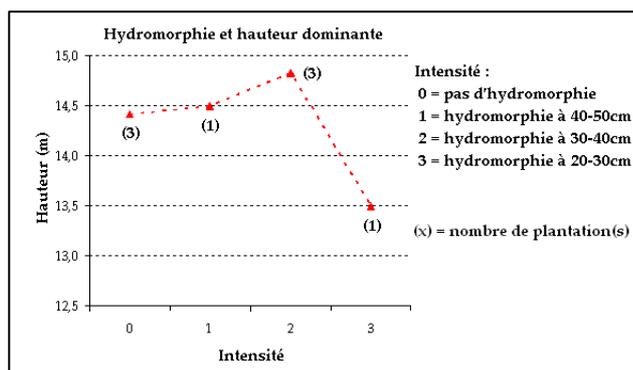


Du point de vue hydrique, cette essence paraît se contenter d'une réserve hydrique de l'ordre de 90mm (placeau n°23) à condition d'avoir une bonne alimentation en eau tout au long de l'année. Les Américains ont constaté qu'une pluviométrie annuelle minimale de 636 mm (bien répartie sur l'année) pouvait le satisfaire.

La texture du sol joue un rôle primordial vis-à-vis de la réserve en eau. Un sol filtrant de texture sablo-limoneuse ne lui convient pas dans le cas d'une sécheresse estivale prolongée comme en 2003 à Inguiniel (placette CETEF 56009). Dans ce cas, la réserve utile de 125mm s'est révélée insuffisante pour l'Aulne rouge alors que les merisiers ont bien résisté.

En Bretagne, l'Aulne rouge trouve son optimum sur les sols limono-sableux ou limono-argileux.





Le graphe ci-contre montre que l'Aulne rouge tolère l'hydromorphie quand cette dernière se situe au delà de 30 cm. Il s'accommode de cette contrainte en développant un système racinaire traçant. Une hydromorphie de surface (inférieure à 20 cm de profondeur) lui est, en revanche, néfaste.

En ce qui concerne les sols tassés, l'Aulne rouge ralentit sa croissance et cela d'autant plus si ces sols sont argileux.

### Le climat :

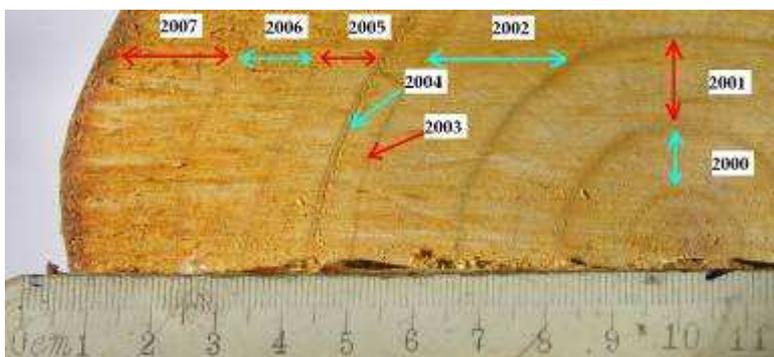
#### → Pluviométrie :

Dans les secteurs où il a été introduit en Bretagne, la pluviométrie se situe entre 800 et 1500mm et paraît suffisante dès lors que la réserve utile dépasse 100mm.

#### Déficit hydrique :

L'Aulne rouge est sensible aux épisodes de sécheresse(s) estivale(s), arrêtant sa croissance brutalement dans le cas de stress hydrique intense.

Dans l'exemple ci-contre, on voit sur une coupe transversale la difficulté de l'arbre à repartir en 2004 après la canicule de 2003. La coupe transversale, a été réalisée à Guisriff où le sol présente pourtant une profondeur prospectable à la tarière de 60 cm et une hydromorphie dès 30 cm.



#### → Gel :

Les jours de gel, peu nombreux (20 à 40 jours/an), causent des dégâts sur les Aulnes au printemps lorsqu'ils sont jeunes. A titre d'exemple, tous les plants de la placette CRPF 29006 à Huelgoat ont été détruits début juin 1991 par une forte gelée l'année de leur installation. L'INRA observe actuellement des tests de provenances pour cette essence, recherchant un optimum pour la résistance au gel.

#### → Embruns :

Le vent marin chargé de gouttelettes d'eau salée peut être nocif pour les végétaux. Le sodium se substitue aux cations sur le complexe absorbant du sol, puis se fixe dans les racines et le tronc, sans doute au niveau des parois cellulaires. Le chlore est également un élément toxique : certains arbres y sont très sensibles. Une plantation située à 250m de la côte à Kerlouan dans le Nord Finistère présente un port buissonnant caractéristique, qui indique la mauvaise résistance de l'Aulne rouge aux embruns marins.

Port buissonnant d'un arbre soumis aux embruns



## → Vent :

Les vents violents entraînent parfois des bris de cime. L'aulne rejette alors vigoureusement, ce qui donne naissance à des fourches d'origine traumatique.

L'Aulne rouge est également sujet à des fentes longitudinales de quelques millimètres de largeur sur son tronc, à la suite de gros coups de vent. Nous l'avons constaté sur plusieurs arbres de plus de 11 ans, sans pouvoir vérifier la profondeur de la fente.

**Comportement vis-à-vis des changements climatiques annoncés**

Au vu du réchauffement climatique annoncé, l'introduction d'Aulne rouge doit être limitée. Cette essence se révèle trop sensible à tout déficit hydrique quelque peu prolongé. Elle réagit au stress hydrique en arrêtant sa croissance brutalement. Seulement sa faculté de reprise pour l'année qui succède le stress hydrique n'est pas rapide.

**Sylviculture**

C'est une essence peu appétente pour la faune. En revanche, il lui arrive de subir des dégâts de lapin au stade juvénile et des frottis de chevreuil auxquels il réagit cependant très bien (cicatrisation rapide).

## → Densité de plantation

En Bretagne, la densité de plantation oscille entre 1000 tiges/ha (4m x 2.5m) et 1666 tiges/ha (3m x 2m) que ce soit pour les plantations en plein ou en mélange.

Aucune placette ne permet de savoir comment l'Aulne rouge peut se comporter à des densités plus basses (ex : 600 tiges/ha). Seule la documentation américaine traitant de cette question et des observations sur le terrain (CRPF 22016 dans le mélange Cerisier tardif et Aulne rouge), permettent de trouver des éléments de réponse. Il a été constaté Outre-Atlantique que planté à des densités très basses (300 tiges/ha), l'Aulne rouge a un diamètre supérieur et une hauteur dominante inférieure aux plantations réalisées à forte densité (1480 tiges/ha ou 2500 tiges/ha).

Sa branchaison est beaucoup plus importante avec des diamètres de branches plus conséquent à contrario des plantations à forte densité. Pour ces raisons, l'Aulne rouge doit être installé à des densités moyennes (1111 tiges/ha) à forte (1666 tiges/ha) afin d'avoir des fûts avec peu de branches et des arbres élancés.

## → Remarques :



L'Aulne rouge est une essence dynamique dans son jeune âge, présentant des signes de vieillissement prématurés lorsque les éclaircies et dépressages plus exactement ne sont pas réalisés en temps et en heure. Pour étayer cette affirmation, il a été observé dans le cas de plantations de moins de 15 ans, des troncs couverts de lichens, des gourmands, une fructification en quantité importante et des arbres défeuillant dès le mois d'août.

Ces observations correspondent à des plantations en plein, où une forte concurrence intra spécifique a été maintenue faute



d'éclaircie.

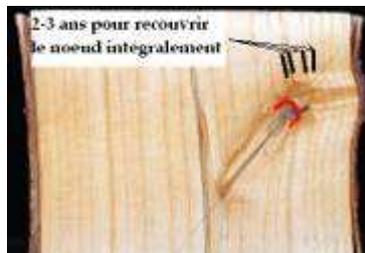
Dans les plantations où il est en accompagnement ou en mélange, l'Aulne rouge semble moins exposé à ces symptômes.

## → Entretien :

Pendant les 3 premières années au maximum après la plantation, des dégagements mécaniques (ex : girobroyeur) ou chimiques (de manière localisée) doivent être réalisés, faute de quoi les plants risquent d'être étouffés ou écrasés par la fougère aigle. Ils ne pourront récupérer de cette déformation basale et devront être recépés. Leur vitesse de croissance juvénile est toutefois un atout qui limite considérablement le nombre de dégagements.

## → Taille de formation et élagage :

L'Aulne rouge a une fine branchaison quand il est planté en plein ; le diamètre des branches basses ne dépasse pas 3-4 cm de moyenne. Dans les plantations mélangées, il dispose de plus d'espace pour s'étaler car il surclasse les autres essences en raison de sa croissance initiale très forte. De ce fait, le diamètre des branches basses est supérieur (4-5 cm en moyenne).



Doté d'une excellente dominance apicale et d'une bonne rectitude, les tailles de formation sont généralement inutiles. L'élagage artificiel est nécessaire car les branches mortes demeurent sur le tronc. Il est conseillé de ne pas le faire en période de végétation car des gourmands apparaîtront sur le tronc. Sa cicatrisation après élagage est rapide comme l'atteste la photo ci-contre où le recouvrement total du nœud est effectif 3 ans après l'élagage.

Par contre, l'aulne rouge éprouve de grandes difficultés à recouvrir les cavités causées par la nécrose des branches mortes restées trop longtemps sur le tronc.

## → Les éclaircies :

Pour estimer la date à partir de laquelle une éclaircie est envisageable pour l'Aulne rouge, on peut se baser sur la plantation d'Aulne rouge à 1100 tiges/ha, éclaircie à l'âge de 9 ans (placette CRPF 56005) en la comparant à d'autres plantations qui n'ont pas été éclaircies. Eclaircir à partir d'environ 10 ans est vivement souhaité. Le taux de prélèvement doit se situer entre 30 et 50% du nombre de tiges, en fonction de la densité initiale.

## → Schémas de sylviculture préconisés

1 - Plantation en plein, pour une production de petites grumes de bois d'œuvre.

1 -1 Avec une densité initiale de 1100 tiges/ha (soit un espacement de 3m x 3m ou de 2m x 4,5m)

## Objectifs :

- Une branchaison maîtrisée
- Des fûts élancés
- Une sélection des tiges par leur vigueur naturelle

Un dégagement est à prévoir les deux premières années pour contenir la végétation herbacée ou semi ligneuse.

La première éclaircie prélevant 50% des tiges aura lieu idéalement vers 8-10 ans. Elle conservera 480 à 520 tiges/ha et fournira des produits de 15 cm de diamètre environ à 1m30 (bois de chauffage, bois de trituration, plaquettes forestières).

En l'absence de débouchés marchands, les bois seront laissés sur place après démantèlement sommaire des houppiers (éclaircie à bois perdu), pour un coût de l'ordre de 500€/ha.

L'intervention pourra être retardée de 2 à 3 ans maximum pour que la vente du bois couvre les frais d'exploitation.

Un élagage pourra être entrepris un an après l'éclaircie (hauteur totale du peuplement comprise entre 12 et 14 m) pour ne pas provoquer l'apparition de gourmands. Il sera réalisé jusqu'à 5-6 m de hauteur sur environ 250 tiges pré-désignées.

La deuxième éclaircie, 5-7 ans après la précédente, abaissera la densité entre 250 et 300 tiges/ha. Les produits d'environ 20-25 cm de diamètre seront commercialisables en petits sciages (palette, frise, parquet, etc.), nets de nœuds jusqu'à 3 mètres et sur le tiers du diamètre.

La récolte du peuplement final interviendra vers l'âge de 25-30 ans. Si le peuplement présente encore une croissance soutenue, la coupe rase sera remplacée par une troisième éclaircie qui ramènera la densité à environ 150 tiges / ha.

Le peuplement récolté fournira alors des grumes de qualité menuiserie et ébénisterie de 35-40 cm de diamètre.

1-2 : Avec une densité initiale de 600 tiges/ha (espacement de 4m x 4m)

Objectifs :

- Produire des arbres puissants, à défaut d'une conformation optimale
- Réaliser une première éclaircie commercialisable.

Un dégagement est à prévoir les trois premières années pour contenir la végétation herbacée ou semi-ligneuse.

A 7 ans un élagage généralisé pourra être réalisé jusqu'à 3 m.

Une première éclaircie, vers 12-15 ans, conservera 400t/ha, et fournira des produits marchands de 15-20 cm de diamètre environ (bois de chauffage, bois de trituration, plaquettes forestières).

Cette éclaircie enlèvera prioritairement les tiges ayant des défauts (maladies, courbures, blessures, fourches, etc.).

Un élagage pourra être entrepris un an après l'éclaircie (hauteur totale du peuplement comprise entre 13 et 16 m) pour ne pas provoquer l'apparition de gourmands. Il sera réalisé jusqu'à 5-6 m de hauteur sur environ 250 tiges pré-désignées.

La deuxième éclaircie, 5-7 ans après la précédente, abaissera la densité entre 250 et 300 tiges/ha. Les produits d'environ 20-25 cm de diamètre seront commercialisables en petits sciages (palette, frise, parquet, etc.), nets de nœuds sur 6 mètres et sur le tiers du diamètre.

La récolte du peuplement final interviendra vers l'âge de 25-30 ans. Si le peuplement présente encore une croissance soutenue, la coupe rase sera remplacée par une troisième éclaircie qui ramènera la densité à environ 150 - 180 tiges / ha

Le peuplement récolté fournira alors des grumes de qualité menuiserie et ébénisterie de 35-40 cm de diamètre.

## 2 - Plantation en accompagnement d'une essence objectif

L'Aulne rouge est utilisé comme essence accessoire, au bénéfice d'une essence-objectif susceptible de produire du bois de plus grande valeur.

Les avantages pour l'essence objectif sont :

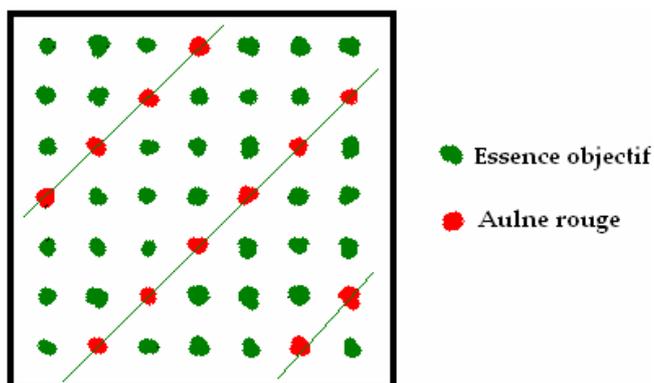
- D'avoir des fûts élancés.
- De développer une branchaison fine.
- D'avoir un accompagnement qui le dynamise.

- Pour une plantation feuillue (merisier, frêne...) :

L'Aulne rouge doit être planté un an après les feuillus objectifs, pour laisser à ces derniers le temps de prendre une hauteur suffisante pour ne pas se faire dominer. L'Aulne rouge, au vu de sa croissance juvénile importante, sera contrôlé précocement vers 6 et 8 ans par un recépage ou un étêtage.

- Pour une plantation résineuse à croissance rapide (*Epicéa de Sitka*, *Douglas*, *Thuya géant*, etc)

L'Aulne rouge peut être implanté dès le début. On conseille généralement d'implanter un aulne tous les 4 plants sur les lignes de plantation, en le disposant de manière à avoir des diagonales par rapport aux lignes de plantations (voire schéma). Cela permet ainsi de récolter tous les Aulnes rouges au moment de la première éclaircie à 9 ans et de créer des cloisonnements d'exploitation non perpendiculaires ou parallèles aux lignes de plantation.



1 ligne d'aulne rouge alternant avec 1 ligne comportant 1 aulne puis 1 essence objectif (densité 278 tiges/ha).

### Les pathogènes

#### L'armillaire couleur de miel (*Armillaria mellea*)

Ce champignon colonise le système racinaire des arbres et provoque la destruction des tissus ligneux, ce qui entraîne un dépérissement plus ou moins rapide, et souvent la mort de l'arbre. Les symptômes sont un mycélium blanc, feutré assez épais (sous l'écorce), des rhizomorphes souterrains (dans le sol, cylindriques et noirs), et une fructification en touffe à l'automne (voir photo). Ce champignon a été observé dans une plantation au Faouët (56) où il a entraîné une mortalité diffuse.

#### Le Phytophthora de l'Aulne (*Phytophthora alni*)

Ce champignon microscopique est responsable d'attaques dont les symptômes sont : un dégarnissement du houppier ; l'apparition de feuilles de taille réduite, parfois jaunâtres ; la présence de tache de couleur rouille à noirâtre à la base du tronc ; des nécroses corticales brunes apparaissant sur les 2 premiers mètres du tronc, avec parfois des écoulements noirâtres (exsudats). Les dégâts se traduisent par une défoliation progressive de l'Aulne rouge et un affaiblissement général de l'arbre pouvant aller jusqu'à sa mort. Des dégâts causés par ce champignon ont été observés à Guisriff (56).



#### Un insecte la Galéruque de l'aulne (*Agelastica Alni*)

C'est un Coléoptère de la famille des Chrysomélidés, insectes phytophages dont la taille se situe le plus souvent en deçà du cm. Cet insecte très commun vit en "colonies" et attaque tous les aulnes. Les jeunes aulnes sont particulièrement touchés, mais les plus âgés ne sont pas épargnés. Les attaques sur les feuilles sont différentes suivant l'état de développement de l'insecte. Les symptômes se traduisent généralement par des perforations, un brunissement puis un dessèchement de la totalité du feuillage.



#### Le gui (*Viscum Album*)

Sous-arbrisseau hémiparasite qui provoque des marques dans le bois (dûs aux suçoirs) dans le bois et dont les conséquences pour l'Aulne rouge sont inconnues, si ce n'est la diminution de sa résistance mécanique.



### Qualité technologique du bois

Bois marron pâle rosâtre à presque blanc, homogène, tendre, léger, facile à teinter et à travailler. Ses propriétés d'usinage sont proches de celles du Tulipier de Virginie. Sur la côte Ouest d'Amérique du Nord, le bois d'Aulne rouge est transformé pour de nombreux usages : énergie, pâte à papier, sciage, déroulage, tranchage et son utilisation la plus noble est l'ébénisterie. C'est un bon bois de chauffage. Sa combustion est très rapide et intense dès le début, à l'image du bouleau. Son temps de séchage naturel (en billon) par ailleurs ne dépasse pas 1 an.

Les qualités technologiques des bois américains sont mentionnées dans le tableau, ci-dessous.

Propriétés technologiques			
Usinage	Résistance à la fente au cloutage	Résistance à la fente au vissage	Collage
Très bon	Excellente	Bonne	Très bon

#### Les singularités

L'Aulne rouge a une décroissance assez prononcée du tronc et dans certaines plantations il possède une cannelure assez importante. Cependant rien n'a permis de savoir qui de la station ou de l'origine génétique a conduit à ce résultat.

#### Les utilisations en Bretagne

En France, les débouchés de l'Aulne rouge ne sont pas encore connus, car il n'y a aucune production de bois d'œuvre. Les meubles en Aulne rouge présents dans nos magasins (Photo ci-contre) proviennent exclusivement de l'importation.

Les rares propriétaires forestiers qui connaissent cette essence en parlent uniquement en qualité de bois de chauffage, ce qui reste une valorisation n'intéressant que les produits d'éclaircie.



## IV - Conclusion

L'Aulne rouge, après avoir « bluffé » les sylviculteurs par son démarrage extrêmement rapide et sa rectitude, plafonne très vite. Sa réduction de croissance en diamètre est accentuée par le fait que les plantations étudiées par le CRPF n'ont pas été éclaircies suffisamment tôt ou trop faiblement. Une sylviculture très dynamique (avec une première éclaircie forte et précoce, abaissant la densité entre 8 et 10 ans aux environ de 500 tiges/ha) permettrait sans doute de conserver un rythme de croissance satisfaisant quelques années supplémentaires avant une diminution inexorable.

Contrairement aux espoirs placés en lui pour valoriser les terrains pauvres, l'Aulne rouge n'est pas une essence frugale et sa croissance est limitée dans les terrains très acides. Il est notamment incapable de pousser sur les landes en l'absence de fertilisation. Ses exigences vis-à-vis du sol le rapprochent plus du peuplier ou du frêne que du pin maritime. Son intérêt comme essence de production de bois d'œuvre paraît limité car il a du mal à atteindre des volumes suffisants avant de commencer à décliner du fait de sa faible longévité.

Par contre, il est intéressant pour créer rapidement une ambiance forestière en terrain nu. Son association en accompagnement avec des essences objectif à croissance rapide de meilleure valorisation (merisier, frêne, douglas...) est très bénéfique à condition de le rabattre dès qu'il commence à les concurrencer.

Il pourrait être intéressant de mettre à profit sa grande vigueur juvénile pour produire de la biomasse en l'installant en taillis à courte rotation. Des inconnues demeurent, notamment sa faculté à rejeter après coupe et sa vigueur à moyen terme avec un traitement de cette nature.