



Centre régional de la propriété forestière de
Bretagne – Pays de la Loire

Comportement juvénile de différentes espèces de chênes face au changement climatique en Bretagne



Marine BOUVIER
Michel COLOMBET

Décembre 2019

Ce bilan a été réalisé par le CRPF de Bretagne - Pays de la Loire,
dans le cadre du Référentiel Forestier Régional de Bretagne.

Il a reçu le soutien financier de la Région Bretagne et de l'Etat
(Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation).





Table des matières

Introduction.....	1
1 -Présentation des essais.....	2
1.1 Localisation et référencement	2
1.2 Contexte climatique et stationnel	3
1.3 Conception et protocole.....	4
1.4 Les comparaison de provenances de chêne sessile.....	7
1.5 Les dispositifs complémentaires.....	8
1.6 Travaux d'installation et suivi des dispositifs	9
2 - Résultats.....	11
2.1 Comparaison entre les placettes.....	11
2.2 Comparaison entre les espèces.....	12
2.3 Comparaison entre les espèces de chêne sessile.....	14
3 - Conclusion.....	16
Annexe	17

Le Référentiel Forestier Régional



Le RFR est un réseau de placettes d'essai et de démonstration implantées chez des propriétaires forestiers privés et en forêt publique. L'objectif de ce réseau est de mettre en commun des moyens et infrastructures expérimentales entre les différents organismes partenaires pour répondre aux problématiques techniques et sylvicoles locales. Les moyens mis en œuvre s'intègrent parfois à des projets de nationaux voire internationaux.

Les résultats du réseau sont valorisés sous forme de synthèses, d'études ou de guides techniques. Ces publications sont mises en ligne sur le site du Centre Régional de la Propriété Forestière (CRPF, voir lien plus bas).

Ce réseau comprend le CRPF de Bretagne-Pays de la Loire, l'Office National des Forêts (ONF), les Centres d'Etudes Techniques et d'Expérimentations Forestières (CETEF) bretons, la Chambre d'agriculture de Bretagne. Le réseau est animé par le CRPF.

Le RFR est soutenu financièrement par l'Etat et le Conseil régional de Bretagne.

Pour en savoir plus :

<https://bretagne-paysdelaloire.cnpf.fr/n/reseaux-d-experimentations-et-etudes-thematiques/n-820>



Introduction

La chênaie est une composante majeure du paysage forestier et bocager du Grand Ouest. En Bretagne, elle s'étend sur 110 000 hectares et représente plus du tiers de la surface forestière.

La chênaie bretonne est composée de chêne pédonculé (essence dominante à plus de 75%), et de chêne sessile (également dénommé chêne rouvre). Le chêne pédonculé est de loin l'essence la plus représentée dans le bocage.

Depuis quelques décennies, on observe des foyers de dépérissement de chêne pédonculé et un déficit foliaire chez le chêne sessile, en relation avec les épisodes de sécheresses estivales, alors que les scénarios d'évolution du climat montrent tous que les températures et les déficits hydriques vont augmenter.

Le dépérissement généralisé des chênaies aurait de multiples conséquences néfastes : modification brutale des paysages, disparition de certains écosystèmes forestiers typiques, diminution de la production ligneuse.

Le chêne pédonculé est le plus menacé. Il nécessite en effet des sols relativement riches et bien alimentés en eau pour croître de manière optimale. Le chêne sessile, lui, possède une amplitude écologique plus large. C'est une essence plus résistante au stress hydrique, prospérant sur des sols variés, ce qui ne signifie pas pour autant qu'elle puisse supporter les sécheresses excessives et répétées qui deviendront probablement habituelles dans le futur.

Outre sa plasticité vis-à-vis du sol, le chêne sessile présente une très grande variabilité génétique, supérieure à celle du chêne pédonculé, l'une des plus élevées que l'on puisse trouver dans le règne végétal. Cette variabilité représente un atout majeur pour s'adapter à un nouveau contexte climatique, entouré de beaucoup d'incertitudes, en particulier sur la rapidité du réchauffement au regard de la durée de vie d'un arbre.

En 2009, sous l'impulsion du CETEF 56, et de son président Benoit FOURNIER, un programme de recherche et de développement sur l'évolution de la chênaie bretonne face au changement climatique a été mis en place dans le cadre du Référentiel forestier Régional.

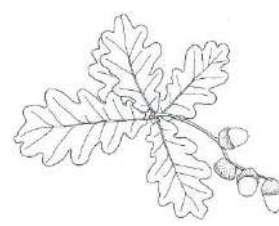
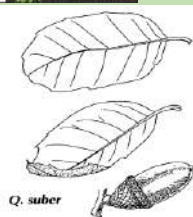
Celui-ci a pour objectif principal d'évaluer l'adaptation des origines géographiques (« provenances ») de chêne sessile aux conditions pédo-climatiques actuelles et futures de la Bretagne.

En complément, il vise à tester le comportement d'autres espèces de chênes présentes sur le sol français qui pourraient progressivement accompagner voire se substituer à terme aux 2 espèces de chênes autochtones.

Ce programme de recherche et développement s'est traduit par l'implantation de 3 dispositifs. Il a reçu le soutien financier de l'Etat, de la Région et des 3 conseils départementaux concernés par ces essais (Côtes d'Armor, Ille-et-Vilaine, Morbihan). Le Département du Finistère n'a pas souhaité s'engager dans ce programme.

Ce projet a bénéficié en outre de l'appui scientifique d'Alexis DUCOUSSO, spécialiste de la génétique des chênes à l'INRA de Bordeaux, au sein de l'UMR BIOGECO.

Après huit saisons de végétation et autant d'années de suivi, il nous a paru nécessaire d'établir un premier bilan de ce projet novateur, rassemblant vers un même objectif les acteurs de la forêt privée et de la forêt publique.



1 Présentation des essais

1.1 – Localisation et référencement

Une fois installés, les trois dispositifs ont été intégrés au réseau de placettes du RFR et référencés avec l'attribution d'un numéro d'ordre.

Leurs caractéristiques générales sont récapitulées dans le tableau ci-dessous.

Référence Placette	Commune de situation	Organisme responsable de l'essai	Nature du propriétaire du terrain	Date d'installation*	Surface de l'essai
ONF35003	Montauban de Bretagne (35)	ONF	Etat (forêt domaniale)	Mars 2010	2,4 ha
CRPF22026	Plumieux (22)	CRPF	Propriétaire privé	Mars 2010	1,3 ha
CETEF56018	Sérent (56)	CETEF 56	Syndicat intercommunal d'alimentation en eau potable	Février 2011	1,5 ha

* date de plantation des arbres

La carte ci-dessous permet de les situer géographiquement. On constate qu'ils sont relativement proches les uns des autres alors qu'ils sont dans trois départements différents.

C'était une volonté de départ pour limiter les variations climatiques d'un essai à l'autre, de manière à comparer leurs résultats plus facilement.



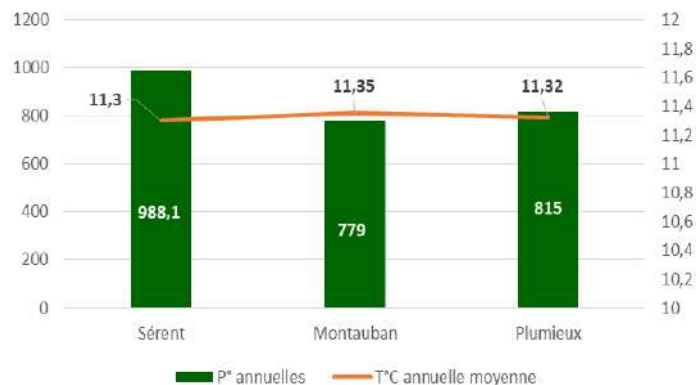


1.2– Contexte climatique et stationnel

Le Climat

Comme l'indique le graphique ci-contre, les trois placettes présentent des conditions climatiques relativement proches, notamment en termes de températures moyennes.

Ce n'est pas étonnant dans la mesure où les 3 essais sont situés dans un périmètre restreint et à des altitudes proches (75 m à Montauban, 125 m à Plumieux et Sérent).



Sérent présente toutefois une pluviométrie annuelle supérieure aux 2 autres dispositifs. Ce graphique a été réalisé à partir des données Aurelhy (1981-2010).

Les sites de Sérent et Plumieux ont été équipés de stations météorologiques autonomes.

Le passé culturel

La placette ONF 35003 est installée en milieu forestier. Il s'agit d'un reboisement après coupe rase d'une chênaie pédonculée âgée déperissante. Les deux autres plantations ont été installées sur d'anciennes terres agricoles (culture à Plumieux, pâture à Sérent). Signalons que le site de Sérent est situé dans périmètre de protection de captage d'eau potable.



Les stations

Les 3 placettes sont implantées sur des stations réputées favorables au chêne rouvre :

- sols épais (profondeur prospectable à la tarière supérieure à 1m pour les dispositifs de Plumieux et Montauban, 80 cm pour celui de Sérent),
- sols bruns à texture limoneuse dominante (avec enrichissement en argile en profondeur à Plumieux et Montauban, en sable à Sérent),
- richesse minérale moyenne à Montauban, bonne à très bonne à Sérent et Plumieux du fait du passé agricole,
- pente faible (<3%).





Le seul facteur limitant pour l'installation et la croissance des chênes dans le jeune âge est l'engorgement temporaire en eau, d'autant plus contraignant qu'il se situe à faible profondeur. Il est variable selon les sites : aucun engorgement à Plumieux, apparition vers 50 cm à Sérent et entre 20 et 40 cm à Montauban)

Les roches mères diffèrent d'un site à l'autre : Montauban est implanté sur des placages de limons éoliens recouvrant des schistes briovériens, Plumieux sur schistes briovériens et Sérent sur granite.

Synthèse

Au vu de ces éléments, Plumieux est le dispositif présentant les meilleures conditions de croissance pour le chêne rouvre et les chênes en général.

Sérent occupe une position intermédiaire.

Montauban est pénalisé par la présence d'engorgement rendant le milieu temporairement asphyxiant pour les racines. Il est toutefois vraisemblable que cette contrainte diminuera avec le temps lorsque le peuplement aura refermé son couvert et exercera un « effet de pompe » plus important sur la nappe hivernale.



Résumé des conditions stationnelles de chaque site

Référence Placette	Type de sol	Texture dominante	PH de surface	PH moyen du sol	Roche-mère	Précédent culturel
ONF35003	Sol brun acide à pseudogley	Limoneuse	4,2	4,7	Limons éoliens sur schistes briovériens	Futaie de chêne pédonculé dépérissante
CRPF22026	Sol brun profond peu acide	Limoneuse puis limono-sableuse	5,9	5,3	Schistes briovériens	Terre agricole (culture)
CETEF56018	Sol brun faiblement hydromorphe en profondeur	Limoneuse puis limono-sablo-argileuse	5,8	5,5	Granite	Terre agricole (prairie)

En conclusion, les trois sites sont aptes à accueillir des plantations de chênes. Celui de Montauban de Bretagne présente des conditions pédo-climatiques un peu moins favorables que Plumieux et Sérent.



1.3 Conception et protocole

- Chaque site a été doté de 2 dispositifs :
- un dispositif principal consacré à la comparaison de provenances de chênes sessiles issus de peuplements remarquables sélectionnés en France.
 - un dispositif complémentaire visant à tester le potentiel d'acclimatation à la Bretagne de quatre espèces de chênes plus « sudistes ».

Au départ, les 3 essais devaient être installés de manière rigoureusement identique (mêmes plants, même protocole, même année).

Malheureusement, le nombre de plants produits spécialement pour ce programme a été inférieur aux prévisions et, par ailleurs, il n'a pas été possible de trouver, dans le délai imparti, trois sites aptes remplissant les conditions pour accueillir de tels essais (station favorable à la croissance des chênes, faible hétérogénéité du sol, propriétaire motivé pour entretenir avec soin le dispositif, accès facile ...).

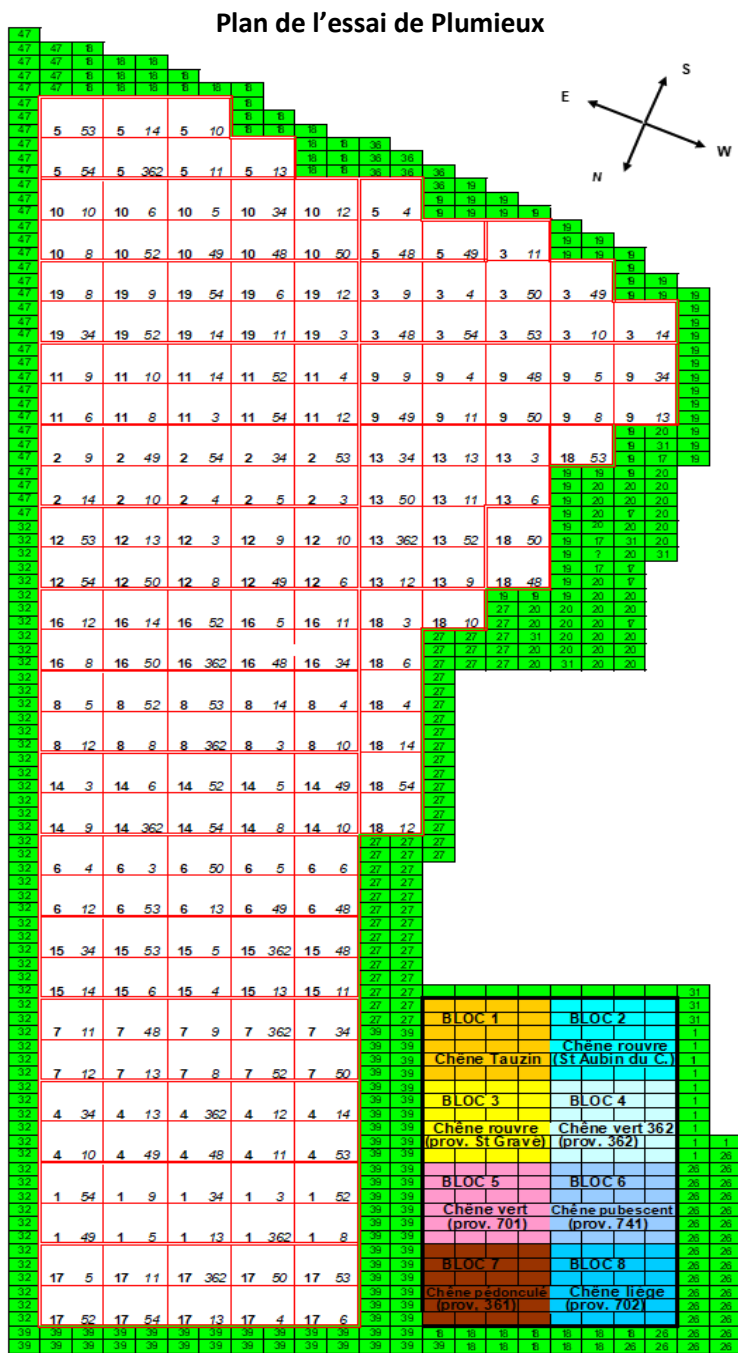
Les essais de Montauban de Bretagne (35) et de Plumieux (22) ont été installés au cours de l'hiver 2009-2010. Ils ont été plantés respectivement les 1^{er} et 8 mars 2010.

Le troisième essai, celui de Sérent (56) a été implanté l'année suivante, en février 2011 avec un protocole simplifié et des plants issus du commerce.

Il enregistre donc une année de croissance en moins que les 2 premiers.

Les essais de Plumieux (voir plan détaillé ci-contre) et Montauban de Bretagne ont été installés selon le protocole conçu par Alexis DUCOUSSO. Pour tenir compte de l'hétérogénéité du terrain, l'INRA s'est orienté vers un dispositif à bloc incomplet à composition aléatoire (BICA).

Les parcelles unitaires sont composées de 6 plants (à Plumieux) et 8 plants (à Montauban), avec 10 répétitions, ce qui assure un échantillon de 60 à 80 individus par provenance.



— limite de Parcelle Unitaire (6 plants)

— Limite bloc

5 53 5 = code bloc 53 = code provenance

39 = arbre de bourrage (code provenance 39)



Le dispositif de Sérent, quant à lui est composé de 21 placeaux de 25 plants de chaque provenance de chênes, avec 3 répétitions.

Tous les dispositifs sont entourés de 2 lignes d'isolement (hors test), ce qui permet d'éviter les effets de bordure.

Ils sont protégés des cervidés (chevreuil et cerfs) par une clôture de 2 mètres de hauteur.



Piquetage de l'essai de Plumieux



Piquetage de l'essai de Montauban

Le piquetage a été réalisé conformément au plan d'expérience. L'emplacement de chaque plant a été repéré par un tuteur bambou.

Au final, chaque essai présente un dispositif expérimental qui, dans le détail, lui est propre. Les provenances implantées, le nombre d'individus par placette unitaire, le nombre de répétitions est différent d'un essai à l'autre (voir tableau ci-dessous).

	Dispositif principal : Chêne sessile		Dispositif complémentaire :	
Montauban	29 provenances 8 à 13 répétitions 8 individus par placette unitaire	64 à 104 individus / prov. 2464 chênes sessiles	7 provenances : 2 prov. de chêne vert et liège 1 prov. de chêne pédonculé, tauzin et pubescent	24 individus par placette unitaire Soit $24 * 7 = 168$ chênes
Plumieux	19 provenances 10 répétitions 6 individus par placette unitaire	60 individus / prov. 1140 chênes sessiles	8 provenances : 2 prov. De chêne sessile (provenances bretonnes), pédonculé et vert 1 prov. de chêne liège, tauzin et pubescent	24 individus par placette unitaire Soit $24 * 8 = 192$ chênes
Sérent	21 provenances 3 répétitions 25 individus par placette unitaire	75 individus / prov. 1575 chênes sessiles	8 provenances : 2 prov. de chêne pubescent, vert et liège 1 prov. de chêne pédonculé et tauzin	25 individus par placette unitaire Soit $25 * 8 = 200$ chênes

Tous les plants ont été mesurés annuellement en hauteur. Des observations sur la vigueur et l'état sanitaire sont également réalisées. Lorsque les arbres atteindront une certaine hauteur, le protocole de prise de données sera modifié pour mesurer les circonférences.

Le changement de protocole est prévu à Plumieux, plantation la plus développée pour les mesures effectuées au printemps 2019 (saison de végétation 2018 = année de végétation N+9).

Les notations de précocité de débournement prévues par l'INRA pour connaître la phénologie des différentes provenances n'ont pu être réalisées faute de moyens humains.



Mesures des hauteurs (Plumieux)



1.4 Les tests de provenance de chêne sessile

Le tableau suivant présente les provenances de chêne sessile testées avec les forêts dans lesquelles ont été récoltés les glands qui ont servi à produire les plants expérimentaux

Essence	Région	Département	Forêt *	N° provenance	Plumieux	Montauban	Sérent
Chêne sessile	Hauts de France	Oise	FD Compiègne	QPE 3	x	x	x
			FD du Parc Saint Quentin	QPE 4	x	x	x
			FD de Hez Froidmont	QPE 5	x	x	
			FD de Laigue	QPE 6	x	x	x
	Normandie	Orne	FD de Bellême	QPE 8	x	x	x
	Ile de France	Seine et Marne	FD de Fontainebleau	QPE 9	x	x	x
			Fontenailles	QPE 46		x	x
		Essonne	FD de Dourdan	QPE 10	x	x	x
	Pays de la Loire	Sarthe	FD de Bercé	QPE 11	x	x	x
	Centre Val de Loire	Cher	FD d'Allogny	QPE 12	x		
		Loire et Cher	FD de Boulogne	QPE 13	x	x	x
		Indre	FD de Châteauroux	QPE 14	x	x	
	Grand Est	Meurthe et Moselle	Amance	QPE 16		x	
			St Jean Fontaine	QPE 22		x	
		Vosges	Saint Remimont	QPE 17		x	x
			Goviller	QPE 24		x	
		Moselle	Mouterhouse	QPE 30		x	x
	Bourgogne – Franche Comté	Côte d'or	Maxilly	QPE 33		x	
			FD de Longchamp	QPE 34	x	x	x
		Aube	Temple	QPE 41	x	x	x
		Yonne	Rajeuses	QPE 44		x	
			Nièvre	FD de Bertranges	QPE 52	x	x
		FD de Guérigny		QPE 53	x	x	x
	Doubs	FD de Velesme Essarts	QPE 54	x	x	x	
	Auvergne Rhône Alpe	Allier	FD des prieurés Moladier	QPE 49	x	x	x
			FD de Tronçais	QPE 50	x	x	x
Dreuille			QPE 51	x	x	x	
Occitanie	Tarn	FD de Grésigne	QPE 362	x			
		Castelnau de Montmiral	QPE 48	x	x	x	
Bretagne	Ille et Vilaine	Saint Aubin du Cormier	QPE 58	x	x	x	
	Morbihan	Saint Gravé	QPE 57	x	x	x	
				TOTAL	19	29	21

* FD = Forêt Domaniale

En jaune, les grands crus concernés par le réseau de conservation des ressources génétiques (20 sites en France dont 17 en forêt domaniale)

Trente peuplements de chêne sessile classés porte-graines ont été choisis sur l'ensemble du territoire français.

Une récolte de glands y a été spécialement effectuée. C'est l'Unité de Production (UP) de l'Office National des Forêts de la sécherie de la forêt de Joux (Jura) qui s'est occupée de la préparation et du stockage des glands.

Les glands ont été mis en culture à la fin du printemps 2008 à la Pépinière expérimentale de Guéméné Penfao aujourd'hui dénommée Conservatoire National de la biodiversité Forestière.



L'élevage des plants s'est déroulé sur 2 années.

Suite à des problèmes météorologiques, les plants livrés ont été moins nombreux que prévu et de taille réduite (hauteur moyenne comprise entre 15 et 25 cm selon les provenances). Ces plants ont été installés dans les dispositifs de Montauban et Plumieux.

Les plants mis en place à Sérent en 2011 provenaient de divers producteurs, avec des qualités variables suivant la pépinière d'origine.

Les glands de Saint Gravé (56) et Saint Aubin du Cormier (35) ont été récoltés à l'automne 2009. Les plants ont été produits en 1 an (en motte) et plantés début 2011 dans les 3 sites. Les chênes sessiles du dispositif complémentaire de Montauban et Plumieux ont donc 1 an de moins que les autres espèces.



Botte de plants expérimentaux

1.5 Les dispositifs complémentaires (« mini-quercetum »)

De toute évidence, les chênes thermophiles et méso-xéro à xérophiles étaient les plus intéressants à tester en vue du réchauffement climatique, mais il était nécessaire de les comparer avec les espèces de chênes actuelles, d'où la présence de chênes rouvre et pédonculé dans le dispositif complémentaire.

Les chênes dits « méridionaux » (chênes liège, vert, pubescent, tauzin) sont absents des forêts de Bretagne (hormis quelques stations à chêne vert sur le littoral) mais *a priori* aucun facteur, notamment climatique, ne semble limiter leur implantation.

Il existe des disparités régionales mais globalement, à l'échelle de la région, les grands froids sont atténués par la proximité de l'océan.



Chêne liège récemment planté

Par contre, l'hygrométrie élevée tout au long de l'année ainsi que l'ensoleillement limité sont susceptibles de constituer des facteurs défavorables, tout comme les gelées tardives qui peuvent se produire jusqu'au mois de juin dans le centre Bretagne.

Au niveau pédologique, les sols relativement acides de Bretagne semblaient en adéquation avec leurs exigences dans leur aire naturelle.

Toutefois, la présence d'engorgement à relativement faible profondeur à Montauban, voire à Sérent est un facteur limitant potentiel pour des essences habituées à un climat plus sec.



Le tableau ci-dessous résume les essences et les provenances présentes dans chaque dispositif.

Essence	Région de provenance	Code provenance	Plumieux	Montauban	Sérent
Chêne pédonculé	Sud-Ouest	QRO 361	x	x	x
Chêne vert	Sud-Ouest	QIL 362	x	x	x
	Languedoc	QIL 701	x	x	x
Chêne liège	Maures et Estérel	QSU 702	x	x	x
	Sud-Ouest	QSU 301		x	x
Chêne pubescent	Sud-Ouest	QPU 360			x
	Languedoc	QPU 741	x	x	x
Chêne tauzin	Non identifiée	QTAUZ	x	x	x
Chêne rouvre	Bretagne Saint Gravé	QPE 103	x		
	Bretagne Saint-Aubin du Cormier	QPE103	x		
Nombre d'essences testées			6	5	6
Nombre de provenances testées			8	7	8

Chaque dispositif complémentaire constitue un en quelque sorte un mini-arboretum de chêne (« mini-quercetum ») possédant une valeur pédagogique au-delà de leur intérêt expérimental.

1.6 Travaux d'installation et suivi des dispositifs

Les travaux de préparation du sol diffèrent selon les sites car ils ont été adaptés à la nature du terrain, fonction de l'antécédent cultural de la parcelle.

A Montauban, un broyeur à marteaux a été utilisé pour araser les souches et déchiqeter les branchages résiduels après exploitation. Le travail é été effectué en fin d'été sur sol bien ressuyé, voire sec.

A Plumieux, le sol a été ameubli en profondeur sur l'ensemble de la parcelle destinée à accueillir les chênes rouvres.

Le dispositif complémentaire, situé dans un ancien verger n'a pas fait l'objet de travail du sol.

A Sérent, le sol a été travaillé de manière localisée au culti-sous-soleur sur environ 1m² à l'emplacement des futurs plants (voir photo)



Le broyeur à marteaux (Montauban)



La clôture contre les cervidés (Sérent)



Ouverture des potets au culti-sous-soleur (Sérent)



	Montauban	Sérent	Plumieux
Travaux préparatoires	Broyage des souches et rémanents au broyeur à marteaux	Ouverture de potets travaillés au culti-sous-soleur	Sous-solage à 80cm 3 passages de herse rotative Réalisation d'un semis de couverture (mélange ray grass et trèfle) fin 2009
Plantation	Au coup de pioche Ecartement 3m50*1m50	Au coup de pioche Ecartement 3m50 *1m50	Au coup de pioche pour les chênes sessiles du dispositif principal En potets travaillés à la bêche pour les chênes du dispositif complémentaire Ecartement 3m*1m50
Protection des plants	Clôture contre les cervidés (cerf/chevreuil)	Clôture contre les cervidés (cerf/chevreuil)	Clôture contre les cervidés Paillage avec copeaux de bois au pied des plants pour limiter la concurrence du ray grass Pose de perchoirs à buse pour éviter la prolifération des campagnols
Entretiens	Manuels à la débroussailleuse à dos sur les lignes de plantation en 2013, 2014 et 2015	Dégagement manuel sur la ligne de plants entre 2013 et 2015 Broyage des interlignes en 2018	Passage de gyrobroyeur entre les lignes et dégagement manuel au pied des plants tous les ans jusqu'en 2014

A la demande de l'INRA, aucune taille de formation ni élagage n'a été effectué pour ne pas contrarier le développement naturel des arbres.



La pose des piquets de clôture



Mise en place des copeaux au pied des plants



La plantation (Plumieux)



Dégagement mécanisé des interlignes (Plumieux)



2 Résultats

2.1 Comparaison entre les placettes

Taux de survie

		Montauban	Plumieux	Sérent
nb de plants	initial	2632	1382	1800
	n+8	2286	1157	1648
taux de reprise	n+8	86,9%	83,7%	91,5%

Globalement les 3 placettes présentent de bons taux de survie à 8 ans. Sérent possède le meilleur taux de reprise le plus haut, Plumieux le plus faible.

A Plumieux les plants ont souffert de la forte sécheresse du printemps et du début de l'été 2010 mais peu en sont morts. Les pertes sont essentiellement dues à la concurrence de la végétation ainsi qu'aux dégâts de rongeurs (favorisés par le travail du sol, le passé agricole de la parcelle et le paillage au pied des plants). Les campagnols ont détruit 10% des plants dont ils ont consommé le système racinaire durant les 5-6 premières années.

Montauban présente un taux de survie intermédiaire. Pourtant, les plants ont subi de nombreux aléas au début de leur installation (sécheresse au printemps 2010, gels d'octobre 2010 et avril 2011). Ils ont également souffert du manque de dégagement contrariant encore davantage leur croissance. Du fait de son antécédent et son environnement forestier, la parcelle a rapidement été recolonisée par des chênes de venue naturelle. Les dégagements réalisés ont parfois supprimé les plants expérimentaux, difficilement identifiables des semis de chênes spontanés.



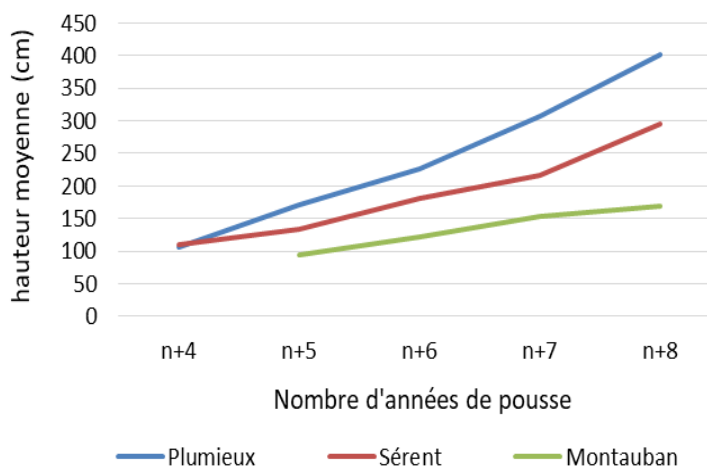
Croissance en hauteur

La figure ci-contre montre que les chênes de Plumieux sont les plus hauts, devant Sérent puis Montauban.

Ces résultats sont cohérents avec l'évaluation du niveau de fertilité des stations de chaque dispositif effectuée au paragraphe 1-2.

Les travaux préparatoires du sol à Sérent et Plumieux contribuent

Evolution de la hauteur moyenne des chênes sessiles





sans doute aussi à expliquer ce niveau de croissance très intéressant.

2.2 Comparaison entre les espèces

Croissance en hauteur

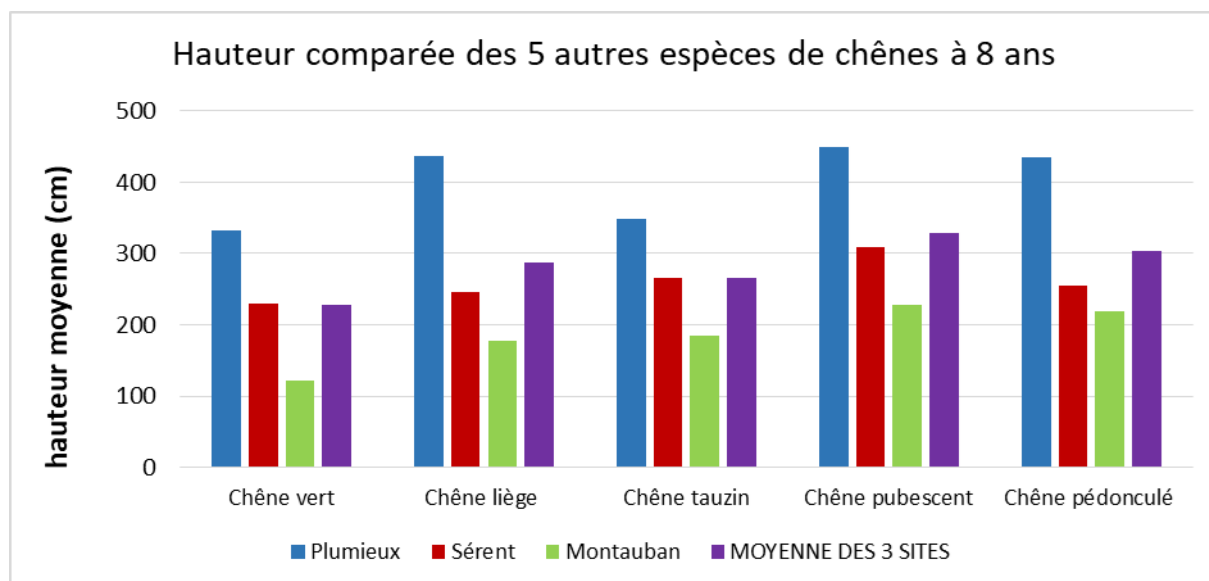
La figure ci-dessous présente les hauteurs totales moyennes par essence après 8 saisons de végétation.

Quelle que soit l'essence considérée, le site de Plumieux présente les meilleures croissances devant Sérent puis Montauban. On retrouve le même classement que pour le chêne rouvre, ce qui montre l'importance de la qualité de la station et des travaux d'installation.

Le classement des essences par ordre croissant de hauteur moyenne tous sites confondus est le suivant : chêne vert < chêne tauzin < chêne liège < chêne pédonculé < chêne pubescent

La présence du pédonculé dans le peloton de tête n'est pas une surprise. Par contre la vigueur du chêne pubescent (4m49 à 8 ans à Plumieux), qui supplante le chêne pédonculé dans tous les sites n'était pas attendue.

Le chêne liège présente également une croissance très intéressante, particulièrement à Plumieux (4m37).





Les chênes verts à 10 ans (Plumieux)

Conformation des arbres

Ce critère n'a pas fait l'objet de notation mais seulement d'observations.

Au sein d'une même espèce, la conformation des arbres est très variable. Certains sont bien droits et élancés avec une bonne dominance apicale, tandis que d'autres présentent de multiples fourches, un tronc très sinueux ou sont divisés en plusieurs tiges dès la base. Il faut préciser que les arbres n'ont bénéficié d'aucune taille de formation.

Le chêne vert est l'essence qui présente globalement la moins bonne rectitude. Quant au chêne liège, la variabilité est très importante mais il est possible de trouver des sujets comportant un tronc suffisamment droit pour être capables à terme de produire de courtes grumes de bois d'œuvre.

Le chêne pubescent, quant à lui, se comporte au stade juvénile de manière comparable au chêne pédonculé en termes de vigueur et de conformation. Le chêne tauzin présente également une bonne rectitude dans l'ensemble avec l'espoir d'obtenir de courtes grumes de sciage.

Les chênes tauzin à 10 ans (Plumieux)



Chênes liège fourchus (Plumieux)



Chêne liège bien droit (Plumieux)

Comportement vis à vis des maladies et autres adversités

Les gelées tardives ont affecté les plants de chêne rouvre, principalement à Plumieux et Montauban les premières années quand ceux-ci y étaient très sensibles en raison de leur petite taille. Les autres espèces de chêne n'ont pas été touchées, sans doute en raison de leur débourrement plus tardif (chênes méridionaux) ou d'une meilleure résistance naturelle à ce phénomène (chêne pédonculé).

Les attaques de campagnol enregistrées à Plumieux ont concerné seulement les chênes rouvres. Celles-ci sont imputables aux modalités de travail du sol et non à l'essence proprement dite.



Aucun autre problème sanitaire n'a été relevé. On note en particulier l'absence de maladies cryptogamiques sur les espèces méridionales, qu'un climat humide est susceptible de favoriser.

Il se peut toutefois que de telles maladies n'aient pas encore eu le temps de s'exprimer en raison de la jeunesse des plants et des faibles superficies concernées par ces introductions.



Chênes pubescents à 10 ans (Plumieux)

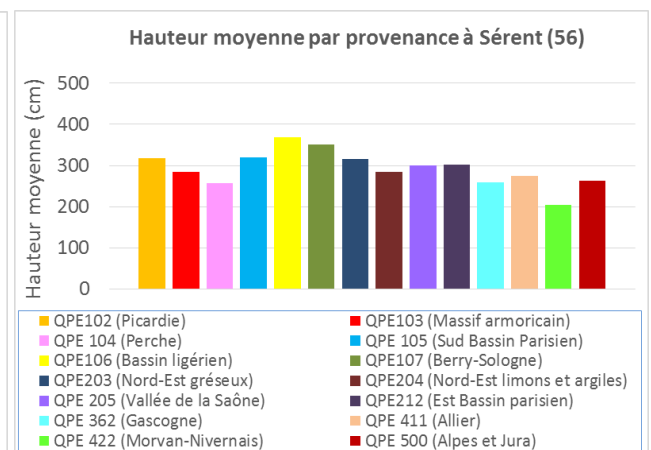
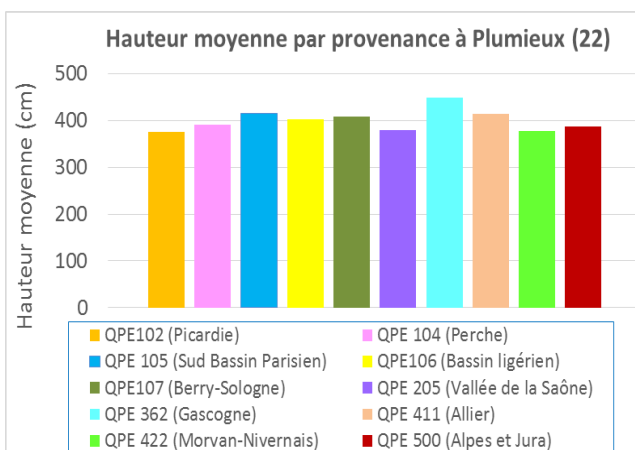


Chênes verts (au premier plan) et chênes rouvres à 9 ans (Sérent)

2.3 Comparaison entre les provenances de chêne sessile

Après 8 ans de croissance aucune tendance ne se dégage concernant la hauteur moyenne des provenances. Les provenances les plus hautes sont différentes sur chacun des sites. A Plumieux c'est la provenance « Gascogne » qui est en tête, à Sérent « Bassin ligérien », à Montauban « Alpes et Jura ». De la même façon, les provenances aux croissances les plus faibles diffèrent selon les sites.

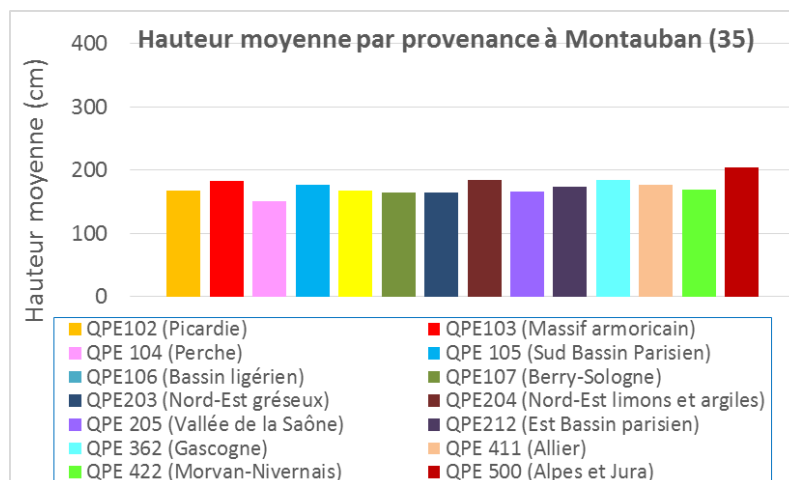
Dans les graphiques qui suivent, les résultats sont présentés par région de provenance. Les placeaux correspondant à la même région de provenance ont été regroupés pour calculer la moyenne.





La carte de localisation des régions de provenances pour le chêne sessile est présentée en annexe.

Les différences de croissance entre régions de provenance ne s'expriment pas encore très certainement parce que les arbres sont trop jeunes et n'ont pas fini leur phase d'installation, notamment à Montauban.



Ils sont encore sous la dépendance d'autres facteurs ayant une influence prépondérante sur leur croissance (concurrence végétale, attaque de rongeurs, effets des dégagements...).



Vue d'ensemble du dispositif de Plumieux après 10 saisons de végétation



L'intérieur du peuplement (Plumieux)



Les chênes rouvres de Sérent après 9 saisons de végétation



Conclusion

Bien qu'il soit prématuré de considérer ces résultats comme acquis, on constate à ce jour qu'aucune origine géographique de chênes rouvres ne se détache des autres et qu'aucune non plus n'est disqualifiée. Toutes les provenances ont supporté a priori sans problème plusieurs épisodes de chaleur et notamment la canicule exceptionnelle de juillet 2019. Les sols encore approvisionnés en eau à cette période grâce à un mois de juin pluvieux ont sans doute contribué à ce bon résultat. Les jeunes chênes n'ont par contre jamais été confrontés à une véritable sécheresse, hormis l'année de leur installation en 2010.

Pour le moment, les chênes méridionaux n'ont rencontré aucun facteur limitant de nature climatique.

En 10 ans, ils ont connu plusieurs vagues de chaleur, sans apparemment en souffrir, ce qui est en accord avec leurs exigences climatiques.

Ils ont résisté à des températures de -10°C sous abri mais n'ont pas connu de vague de froid extrême.

Il est donc trop tôt pour tirer des conclusions définitives quant à leur adaptation au climat actuel du Centre Est Bretagne mais les premiers résultats sont encourageants.

Leur acclimatation complète dépendra par la suite de leur capacité à résister aux maladies et à se régénérer naturellement.

Ces essais s'inscrivent dans le long terme, voire le très long terme.

Ils ne livreront leurs résultats que progressivement, et sous réserve qu'ils soient suivis de manière régulière et rigoureuse. Il sera nécessaire d'adapter les protocoles et les facteurs à analyser au fur et à mesure de l'évolution des arbres et de leur environnement.

La mise en place et le suivi de ces essais ont exigé un investissement humain et financier conséquent de la part du CRPF, du CETEF 56 et l'ONF. Mais sans l'appui des financeurs (Etat, Région, Départements bretons), de l'INRA de Bordeaux et de la pépinière de Guémené-Penfao rien n'aurait été possible. Que tous les partenaires de ce projet soient ici remerciés, et souhaitons que cette collaboration exemplaire se poursuive dans le temps.



Annexe : Carte de localisation des régions de provenance pour le chêne sessile

- QPE101 Bordure Manche
- QPE102 Picardie
- QPE103 Massif armoricain
- QPE104 Perche
- QPE105 Sud Bassin parisien
- QPE106 Secteur ligérien
- QPE107 Berry-Sologne
- QPE201 Ardennes
- QPE203 Nord-Est limons et argiles
- QPE204 Nord-Est gréseux
- QPE205 Vallée de la Saône
- QPE212 Est Bassin parisien
- QPE311 Charente-Poitou
- QPE362 Gascogne
- QPE403 Rouergue-Massif Central
- QPE411 Allier
- QPE422 Morvan-Nivernais
- QPE500 Alpes et Jura
- QPE601 Pyrénées
- QPEZN1 et QPEZN2 Zones sans récolte

