

Description de reboisement N° 25-030

Chanteclair – Chalais (36)

Carte d'identité du projet :

Propriétaire : Sylvain Chagnaud
Commune(s) : Chalais (36)
Parcelle(s) cadastrale(s) : voir en annexe.
Surface : 7,89 ha

Type de projet : Boisement de prairies (Label Bas Carbone)
Saison de plantation : 2025/2026
Essence(s) : Chêne sessile, pubescent et Pin maritime

Votre contact :

Adrian Valette
37, le Brouillet
87800 Nexon
06.88.10.05.88
valette.atysgestion@gmail.com

I - Description du projet

1. Préparation ciblée du sol avant plantation

L'objectif est d'atteindre **100 % de reboisements avec préparation localisée**, en **remplaçant les travaux de sol en plein (type labour complet)** par des interventions limitées.

Le diagnostic recommande :

- **Préparations localisées** au droit de chaque plant (potet travaillé) ou en bandes étroites (charrue cultiforest). La préparation de sol consiste en un :
 - **Sous-solage discontinu**, uniquement sur zones compactées ;
 - **Décompactage ou griffage léger** des horizons superficiels, en conditions non humides ;
- **Maintien d'un couvert végétal** pour limiter l'érosion (en interlignes) ;
- **Éviter les labours généralisés**, responsables de pertes de 15 % de matière organique (Achat et al., 2015) ;

Ces pratiques visent à préserver la structure du sol, maintenir l'humidité et limiter la perte de carbone.

2. Densité de plantation

Les densités de plantation sont généralement comprises entre 1200 et 1600 plants/ha, et peuvent dans certains cas particuliers, dépasser 1800 plants/ha. Le choix de la densité est multifactoriel. Il s'appuie sur des éléments techniques et économique rendant l'itinéraire viable à long terme. Le choix d'une densité intermédiaire de **1 400 plants par hectare** dans le cadre de ce projet de boisement agricole résulte d'un compromis entre les exigences réglementaires, les contraintes techniques, les objectifs sylvicoles et les enjeux écologiques.

2.1. Conformité réglementaire

La densité retenue respecte les seuils définis dans l'arrêté du 27 octobre 2023 relatif au soutien au renouvellement forestier en Nouvelle-Aquitaine, à savoir :

- une densité minimale de **1 200 plants/ha** toutes essences confondues pour les plantations en plein,
- dont **1 100 plants/ha minimum** pour les essences dites « objectif ».

Avec 1 400 plants/ha, la plantation se situe **au-dessus de ce seuil minimal**, assurant la conformité aux exigences d'éligibilité aux aides publiques et anticipant d'éventuelles pertes post-plantation (stress hydrique, prédation, gel, sécheresse...).

2.2. Compromis sylvicole et écologique

Ce niveau de densité permet de :

- Favoriser une **fermeture rapide du couvert**, limitant le développement concurrentiel des espèces herbacées,
- Garantir une **sélection naturelle** (si peu de perte post-plantation), réduisant les besoins d'interventions précoces,
- Maintenir une **bonne vigueur de croissance** sans excès de compétition.

En termes de fonctionnement écosystémique, des recherches récentes ont démontré que les plantations à densité intermédiaire, intégrant une diversité d'espèces et une distribution spatiale, favorisent :

- une **meilleure productivité forestière**,
- une **distribution homogène de la litière**,
- une **accélération des processus de décomposition**, favorisant le stockage du carbone et des nutriments dans le sol.

2.3. Faisabilité économique

La densité de 1 400 plants/ha reste compatible avec :

- des **coûts de plantation maîtrisés**, comparativement à des densités supérieures (1600 à 2000 plants/ha),
- une gestion mécanisée ou semi-mécanisée des travaux (préparation du sol, dégagements),
- une **adaptabilité des itinéraires sylvicoles** (futaie régulière, irrégulière).

Densité de plantation :

- 1400 plants/ha
- Espacement :
 - Entre plants : 2
 - Entre ligne : 3,50 m

2.4. Schéma de plantation

L'élaboration des schémas de plantation repose sur deux structures :

- Structure spatiale :
 - Planter les fixatrices d'azote en périphérie ou par lignes intercalées.
 - Alternier pionnières et longévives en lignes décalées pour éviter la compétition frontale.
 - Espacer davantage les essences à grand développement (ex. robinier, cèdre).
- Structure temporelle :
 - Penser la succession d'étages (essence arbustive → pionnière → longévive),
 - Diversifier les structures (groupes d'espèces, essences à croissance différenciée, clairières, lisières progressives).

Photo: ORPHEE from the above, April 2019. (c) Raphael Segura



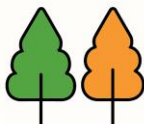
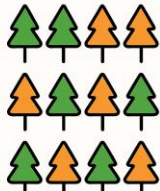
La **diversité d'essences** est déjà reconnue comme moteur de productivité et de stockage carbone :

- Les forêts riches en essences stockent **jusqu'à 30 % de carbone de plus** que des monocultures comparables.
- L'effet passe en grande partie par l'augmentation de la **production de litière** (+10 à +20 % dans les mélanges vs monocultures, selon BEF-China).

Compromis pratique

- Passer de blocs → lignes :
 - amélioration de **~30 % des fonctions écosystémiques**,
 - tout en restant gérable mécaniquement (exploitation, cloisonnement).

En résumé :

Agencement des essences		
		
en blocs	en lignes	aléatoire

Productivité : plus l'agencement est hétérogène (mélange spatial), plus la biomasse totale augmente.

Litière : la quantité totale produite ne change pas, mais sa répartition est plus homogène et sa diversité plus forte si les essences sont bien mélangées.

Décomposition : plus rapide et plus régulière dans les dispositifs hétérogènes.

Cycles C et N : la combinaison diversité + hétérogénéité renforce le recyclage et le stockage du carbone (+30%). Les mélanges tendent à produire **plus de biomasse que les monocultures** (effet dit d'« overyielding »).

Face aux aléas climatiques : un mélange d'essences réduit le risque de perte massive (sécheresse, gel, tempête), et peut limiter la propagation des incendies.

Les lignes d'essences apparaissent comme un bon compromis pratique : elles facilitent la gestion tout en améliorant nettement les fonctions écologiques par rapport aux blocs purs. Le mélange par îlot est complémentaire vis-à-vis de l'aspect paysager.



Vue aérienne (juin 2024) du dispositif de recherche Orphee «Plantation forêts mélangées», mis en place par Inrae en 2008 (crédit photo: A. Marquol/Inrae)

Type de mélange par zone :

Zone n°1 : 6 lignes de pin laricio de Corse/3 lignes de chêne pubescent/1 ligne d'aulne à feuilles en cœur. Bordure de pommier et poirier sauvage.

Zone n°2 : Pin maritime en plein + 28 ilots de 15 plants de chêne sessile + 80 plants de chêne sessile en bordure est + Bordure sud et Ouest de pommier et poirier sauvage

Zone n°3 : 9 lignes de pin maritime / 1 ligne de cyprès chauve + 15 ilots de 15 plants d'aulne à petites feuilles + Bordure est de pommier et poirier sauvage.

2.5. Protection

- Répulsif Trico pour les résineux.
- Pour les feuillus, des dalles de cheveux tressés seront placées au pied des plants, un sur 4. Ces dalles jouent plusieurs rôles :
 - Protection olfactive contre le gibier ;
 - Limite la croissance de la végétation autour des plants ;
 - Maintien l'humidité du sol et régule la température

3. Répartition globale des essences

Essences	Nombre de tiges	Part de tiges
Pin laricio ou pin noir de Corse	1675	15 %
Chêne pubescent	1054	10 %
Aulne corse ou feuilles en coeur	438	4 %
Poirier sauvage	174	2 %
Pommier sauvage	174	2 %
Pin maritime	6821	62 %
Chêne rouvre ou sessile	498	5 %
Cyprès commun	213	2 %

4. Répartition des essences par zones

Ilot 1

Surface		Unité		Densité	
2,0623	Ha	Proportion de tiges	▼	1400	tiges / ha
Essence		Part de tiges			
Pin laricio ou pin noir de Corse ▼		58	%	(soit 1675 tiges ou 812 tiges/ha)	
Essence		Part de tiges			
Chêne pubescent ▼		30	%	(soit 866 tiges ou 420 tiges/ha)	
Essence		Part de tiges			
Aulne corse ou feuilles en coeur ▼		10	%	(soit 289 tiges ou 140 tiges/ha)	
Essence		Part de tiges			
Poirier sauvage ▼		1	%	(soit 29 tiges ou 14 tiges/ha)	
Essence		Part de tiges			
Pommier sauvage ▼		1	%	(soit 29 tiges ou 14 tiges/ha)	

Ilot 2

Surface		Unité		Densité	
2,9623	Ha	Proportion de tiges	▼	1400	tiges / ha
Essence		Part de tiges			
Pin maritime ▼		84	%	(soit 3484 tiges ou 1176 tiges/ha)	
Essence		Part de tiges			
Chêne rouvre ou sessile ▼		12	%	(soit 498 tiges ou 168 tiges/ha)	
Essence		Part de tiges			
Poirier sauvage ▼		2	%	(soit 83 tiges ou 28 tiges/ha)	
Essence		Part de tiges			
Pommier sauvage ▼		2	%	(soit 83 tiges ou 28 tiges/ha)	

Ilot 3

Surface		Unité		Densité	
1,5181	Ha	Proportion de tiges	▼	1400	tiges / ha
Essence		Part de tiges			
Pin maritime ▼		79 %		(soit 1679 tiges ou 1106 tiges/ha)	
Essence		Part de tiges			
Cyprès commun ▼		10 %		(soit 213 tiges ou 140 tiges/ha)	
Essence		Part de tiges			
Aulne corse ou feuilles en coeur ▼		7 %		(soit 149 tiges ou 98 tiges/ha)	
Essence		Part de tiges			
Poirier sauvage ▼		2 %		(soit 43 tiges ou 28 tiges/ha)	
Essence		Part de tiges			
Pommier sauvage ▼		2 %		(soit 43 tiges ou 28 tiges/ha)	

Ilot 4

Surface		Unité		Densité	
1,3455	Ha	Proportion de tiges	▼	1400	tiges / ha
Essence		Part de tiges			
Pin maritime ▼		88 %		(soit 1658 tiges ou 1232 tiges/ha)	
Essence		Part de tiges			
Chêne pubescent ▼		10 %		(soit 188 tiges ou 140 tiges/ha)	
Essence		Part de tiges			
Poirier sauvage ▼		1 %		(soit 19 tiges ou 14 tiges/ha)	
Essence		Part de tiges			
Pommier sauvage ▼		1 %		(soit 19 tiges ou 14 tiges/ha)	

5. Pré-chiffrage

Étapes	Désignation	Prix unitaire	Unité	Quantité	Montant HT	TVA	Montant TTC
Préparation de sol	Sous-solage	520,00 €	hectare	7,89	4 101,86 €	20%	4 922,24 €
	Passage herse rotative pour finition	480,00 €	hectare	7,89	3 786,34 €	20%	4 543,60 €
Plantation	Fourniture plants de Pin maritime	0,55 €	plant	6821	3 751,55 €	5,5%	3 957,89 €
	Fourniture plants de Cyprès chauve	1,40 €	plant	213	298,20 €	5,5%	314,60 €
	Fourniture plants de Pin Laricio de Corse	0,60 €	plant	1675	1 005,00 €	5,5%	1 060,28 €
	Fourniture plants de Chêne sessile	1,20 €	plant	498	597,60 €	5,5%	630,47 €
	Fourniture plants de Chêne pubescent	1,30 €	plant	1054	1 370,20 €	5,5%	1 445,56 €
	Fourniture plants d'Aulne à petites feuilles	1,60 €	plant	438	700,80 €	5,5%	739,34 €
	Fourniture plants de Poirier sauvage	1,60 €	plant	174	278,40 €	5,5%	293,71 €
	Fourniture boutures de Pommier sauvage	1,60 €	plant	174	278,40 €	5,5%	293,71 €
	Mise en place des plants	0,60 €	plant	11047	6 628,20 €	10%	7 291,02 €
	Protection : clôture	13,00 €	ml	1877	24 401,00 €	20%	29 281,20 €
Entretien	Regarnis (20% du nombre total de plants)	1,30 €	plant	2209	2 872,22 €	10%	3 159,44 €
	Entretien n+1 à n+3 (450€/ha)	1 350,00 €	hectare	7,89	10 649,07 €	10%	11 713,98 €
TOTAL REBOISEMENT					60 718,84 €		69 647,04 €
Maitrise d'œuvre	Analyse de stations, montage projet et dossier d'aide, devis, mise en place des entreprises, suivi et réception du chantier.		Forfait		3 643,13 €	20%	4 371,76 €
	Rédaction d'un avenant		Forfait		120,00 €	20%	144,00 €
TOTAL GENERAL					64 481,97 €		74 162,79 €
					soit	9 401,74 €	TTC par ha (avec MO)
					soit	8 174,48 €	HT par ha (avec MO)

6. Financements possibles :

Subventions	montant total HT éligible	taux	montant aide
Label Bas Carbone	64 481,97 €	60%	38 689,18 €
Crédit d'impôt (DEFI Forêt)	7 888,20 €	25%	1 972,05 €
Total			40 661,23 €

Montant total TTC après aide	33 501,56 €
------------------------------	-------------

Montant total HT après aide	23 820,74 €
-----------------------------	-------------

Montant HT/ha	3 019,79 €
---------------	------------

Subventions	montant total HT éligible	taux	montant aide
Label Bas Carbone	64 481,97 €	60%	38 689,18 €
Crédit d'impôt (DEFI Forêt)	50 000,00 €	25%	12 500,00 €
Total			51 189,18 €

Montant total TTC après aide	22 973,61 €
------------------------------	-------------

Montant total HT après aide	13 292,79 €
-----------------------------	-------------

Montant HT/ha	1 685,15 €
---------------	------------

1
Scénario en cas de non-reconduction du crédit d'impôt DEFI Forêt.

2
Scénario en cas de maintien du crédit d'impôt DEFI Forêt.

II – Description du milieu naturel

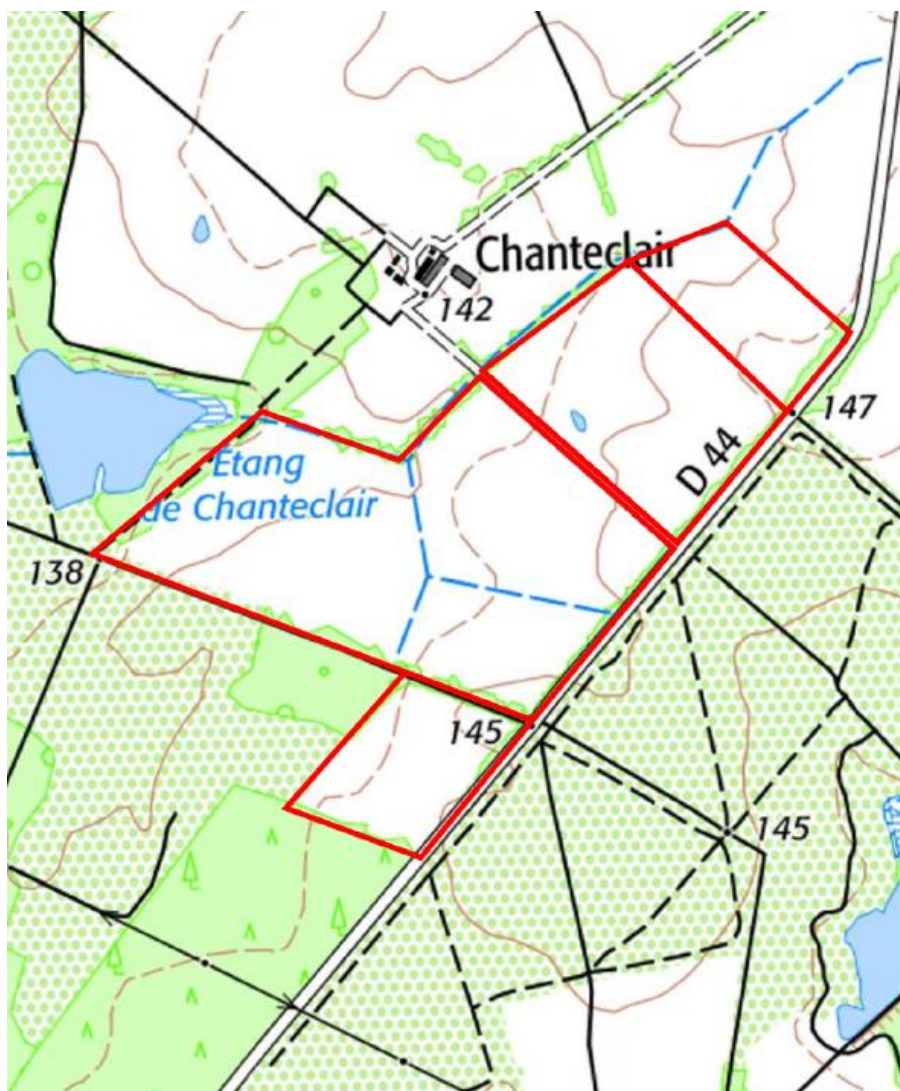
1. Sylvo-écorégion :

« B82 : Brennes et Brandes »

2. Relief et hydrographie :

L'altitude des parcelles d'étude est comprise entre un maximum de 150 mètres et un minimum de 130 mètres. Pas de présence de pente significative, l'ensemble des parcelles présente une topographie modérée de plateau.

Carte topographique de la propriété— Fond de carte : IGN topographique



3. Géologie et pédologie

Contexte géologique régional

La commune de Chalais, dans l'Indre, s'ancre dans le socle ancien du Massif Central, dominé par des roches métamorphiques et granitiques formées au Paléozoïque lors de la chaîne hercynienne.

Géologie de Chalais

La commune de Chalais se situe au sein du Boischaut Sud, à la transition entre le Bassin parisien au nord et le Massif Central au sud.

Unités géologiques dominantes :

- Tertiaire (Éocène-Oligocène) : dépôts sédimentaires marneux, sableux et argileux, en position résiduelle ou recouverts de colluvions.
- Formations de plateau à argiles à silex : issues de la décalcification des craies du Crétacé supérieur et d'altérations tertiaires.
- Altérites : provenant de formations détritiques ou de l'altération des substrats calcaires ou métamorphiques.

Structure géologique :

- Zone de transition entre substrats sédimentaires du Bassin Parisien (au nord) et formations plus anciennes et complexes du Massif Central (au sud).
- Le socle métamorphique n'est pas directement visible à Chalais mais se rapproche vers le sud.

Caractéristiques géotechniques :

- Les argiles à silex sont souvent peu perméables, ce qui peut entraîner une stagnation de l'eau en surface ou en profondeur.
- Présence de limons et de couverts limono-argileux, assez fertiles mais pouvant être hydromorphes selon la topographie.

Remarques pour un projet de boisement :

- Les argiles peuvent être porteuses d'humidité excessive en fond de vallon.
- Les zones de plateau offrent des sols plus drainants, mais peuvent être pauvres (argiles à silex lessivées).

De manière générale, on peut distinguer deux types de sols sur le massif :

Zone 1 – Sols bruns acides à pseudogley sur gneiss / granites

Typiques des versants ou plateaux légèrement ondulés.



Horizon 1 : Horizon organo-minéral

- Profondeur : 0 – 10 cm
- Couleur : brun foncé
- Texture : limono-sableuse à limono-argileuse
- Éléments grossiers : présents (graviers, quartz, micas)
- Hydromorphie : faible à nulle
- Humus : moder à mull acide

Horizon 2 : Horizon d'altération

- Profondeur : 10 – 40 cm
- Couleur : brun clair à ocre
- Texture : argilo-limoneuse
- Éléments grossiers : abondants (altérites granitiques)
- Hydromorphie : pseudogley possible (fer tacheté) en cas de tassement
- Réaction pH : acide à très acide (pH 4,5 à 5,5)

Horizon 3 : Substrat

- Profondeur : > 40 cm
- Couleur : gris à blanchâtre (roche altérée)
- Texture : sablo-argileuse
- Structure : meuble à légèrement indurée selon zones

POTENTIEL

Qualité de la station



Zone 2 – Sols hydromorphes ou engorgés (replats)



Horizon 1 : Organo-minéral ou organique

- Profondeur : 0 – 20 cm
- Couleur : noirâtre à brun foncé
- Texture : limoneuse
- Hydromorphie : forte (taches de rouille)

Horizon 2 : Horizon lessivé

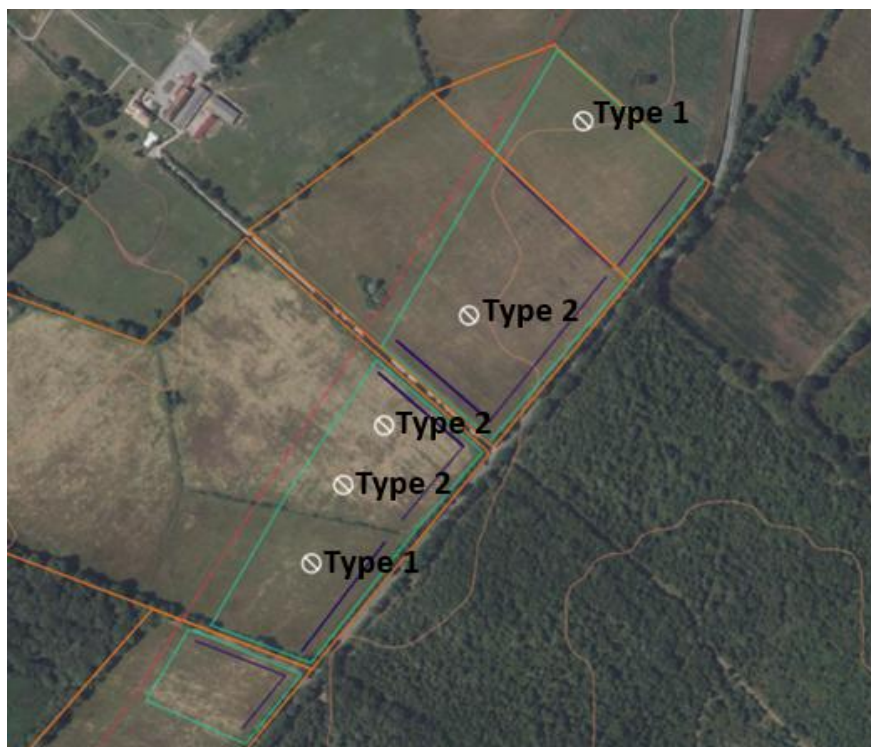
- Profondeur : 20 – 60 cm
- Couleur : gris clair à beige
- Texture : argilo-limoneuse
- Hydromorphie : très marquée (réduction ferrique, zones gris/bleuâtres)
- Réaction pH : acide à neutre (5,5 à 6,5)

POTENTIEL

Qualité de la station



Carte de localisation des types de sols



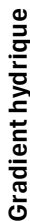
Conclusion synthétique

Le projet présente majoritairement :

- Des sols bruns acides à tendance hydromorphe en profondeur
- Des sols modérément profonds à peu profonds, avec des horizons souvent caillouteux
- Une fertilité moyenne à faible, limitée par l'acidité et la faible réserve utile en eau
- Des zones localement hydromorphes, à éviter pour des essences sensibles à l'asphyxie racinaire

En résumé :

- Méthode de diagnostic du sol utilisée
 - ☐ BIOCLIMSOL ☐ FOR-EVAL ☐ Guide stationnel (précisez) :
 - ☒ Autre (précisez) : Méthode traditionnelle. Sondage pédologique et description des horizons.
 - Type d'humus : ☒ mull ☒ moder ☐ mor
 - Dominante de texture : ☐ argile ☒ limon ☒ sable ☐ les 3
 - Présence d'hydromorphie : ☐ absente ☐ permanente ☒ temporaire
 - Sensibilité du sol au tassement : ☐ Faible ☒ Moyen ☐ Fort
 - Sensibilité à l'exportation des rémanents (si envisagé – voir guide GERBOISE¹) :
 - ☐ Faible ☒ Moyen ☐ Fort
 - Surface de renouvellement avec préparation ciblée (sans préparation en plein) :
7,88 ha
 - Travaux réalisés par une entreprise de travaux forestiers certifiée « ETF-Gestion durable de la forêt » ou équivalent ☒ Oui ☐ Non
- Prise en compte des guides PRATIC'SOLS² et PROSOL³ : ☒ Oui ☐ Non
- Positionnement du projet d'après le profil topographique et d'exposition ci-dessous : **n°1.**



Gradient de fertilité chimique

Gradient de fertilité chimique

Figure 1 – D'après l'écogramme simplifié de la Flore forestière française avec la position simplifiée de quelques espèces indicatrices (Source : CNPF)

4. Equilibre sylvo-cynégétique – niveau de pression des grands ongulés sur la végétation :

☐ Faible ☒ Moyen ☐ Elevé

- Observation des dégâts dans les zones boisées, notamment des abrutissements causés par le chevreuil.

III – Climat et projections climatiques

1. Température et pluviométrie

Mois	Température moyenne (°C)	Précipitations moyennes (mm)
Janvier	5,5 °C	75 mm
Février	6,2 °C	58 mm
Mars	9,6 °C	48 mm
Avril	11,8 °C	59 mm
Mai	15,3 °C	67 mm
Juin	19,3 °C	44 mm
Juillet	22,2 °C	30 mm
Août	22,0 °C	38 mm
Septembre	18,4 °C	43 mm
Octobre	14,3 °C	76 mm
Novembre	9,1 °C	82 mm
Décembre	6,1 °C	89 mm

➔ **Température annuelle moyenne** : environ **13,1 °C**

➔ **Pluviométrie annuelle moyenne** : environ **709 mm**

Caractéristiques climatiques générales

- **Climat** : Océanique à tendance semi-continentalisée.
- **Été** : Chaud, parfois sec avec épisodes de canicule possibles (>35 °C).
- **Hiver** : Hivers relativement doux, avec quelques épisodes de gel.
- **Pluviométrie** : Bien répartie sur l'année, avec un léger creux estival.
- **Ensoleillement** : Environ 2000 heures par an, légèrement supérieur à la moyenne nationale.
- **Gelées** : Moyenne de 30 à 40 jours de gel par an.

Facteurs spécifiques d'intérêt forestier

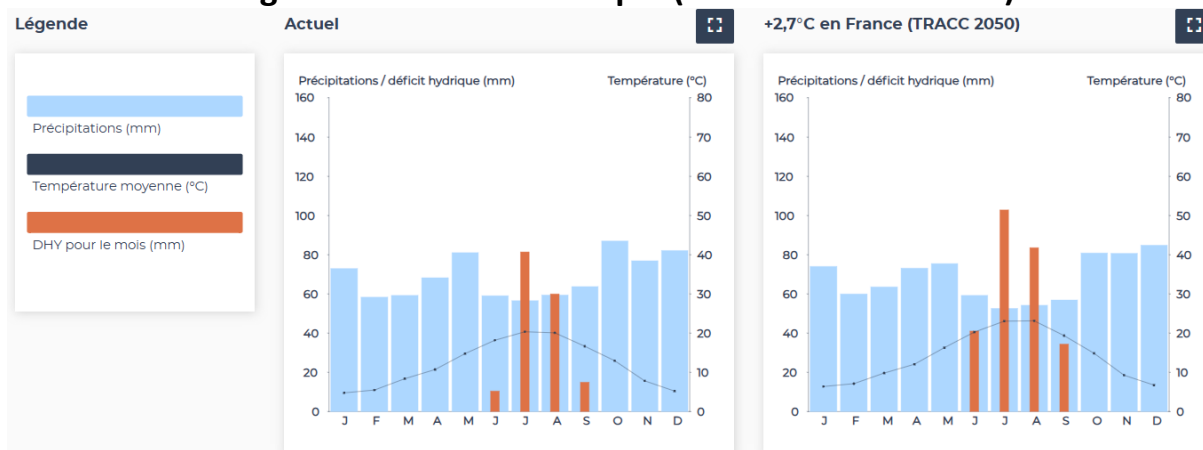
Facteur	Observation
Températures extrêmes	> 35°C possibles l'été ; -5 à -8°C l'hiver
Gelées tardives	Possibles jusqu'en avril ; risque pour jeunes plants
Ensoleillement	Bon pour les essences héliophiles
Sécheresse estivale	Modérée à marquée selon les années
Vent dominant	Secteur Ouest / Sud-Ouest

2. Pour le peuplement en place et futur :

- Méthode de diagnostic de compatibilité climatique utilisée⁵ :

☐ BIOCLIMSOL ☒ CLIMESSENCES ☐ ZOOM50
☐ Guides stationnels et climatiques (précisez) :

Diagramme ombrothermique (source : Climescence)



Prévision climatique à l'horizon 2050 – Scénario RCP 4.5

D'ici 2050, le climat de Chalais connaîtra un réchauffement notable avec une augmentation des températures moyennes annuelles de **+1,5 à +2,2 °C**. Les étés deviendront plus **chauds et plus secs**, avec une fréquence accrue des **épisodes caniculaires**. Les **hivers seront plus doux**, avec une diminution significative du nombre de jours de gel. La **pluviométrie estivale devrait diminuer**, entraînant un **risque accru de sécheresse**, tandis que les précipitations hivernales pourraient devenir plus **intenses et irrégulières**. Ces évolutions imposent une

vigilance accrue sur le choix des essences forestières, en particulier pour leur **résistance à la sécheresse** et aux **fortes chaleurs**.

Partie IV - Diagnostic environnemental

1. Zonages de protection :

Conformité administrative :

- Travaux impactant un Habitat Natura 2000 : ☐ Oui ☒ Non
- Travaux validés dans un DGD agréé au titre des articles L122-7 et 8 du code forestier :
☐ Oui ☒ Non (Avenant à rédiger après les travaux)

2. Identification d'éléments écologiques :

- Eléments écologiques à conserver (descriptif) : Néant
- Natura 2000 (directive habitats) : Néant

3. Demandes et autorisations nécessaires :

- ☒ Demande d'examen au cas par cas (DREAL), boisement de +0,5 ha.
- ☐ Déclaration préalable aux plantations, *en application de l'article R 126-1 du Code rural*. (Département)*
- ☐ Site inscrit ou classé (ABF)
- ☐ Demande d'impact Natura 2000