



## **Projet**

**OPTIMISER LA PRODUCTION DE BIENS ET SERVICES PAR LES ECOSYSTEMES BOISES MEDITERRANEENS DANS UN CONTEXTE DE CHANGEMENTS GLOBAUX.**

### **COMPOSANTE 4**

**RAPPORT POUR APPUYER LE CHOIX DES ACTIVITES DE LA COMPOSANTE 4 DU SITE PILOTE DE BARBRA-TUNISIE**

### **SITE PILOTE**

**BASSIN VERSANT DE BARBRA EN TUNISIE**

Rédacteurs : ALOUI Ali & TOUNSI Kamel.

Juillet 2015



## 1) introduction

Ce rapport est une forme d'aboutissement de la composante 1 du projet FFEM/DGF/FAO. Il est censé présenter les résultats obtenus par la composante 1 et qui servent à la mise en œuvre de la composante 4.

Dans ce rapport on présente :

- Les données de l'inventaire concernant les strates forestières de siliana et une analyse de la situation actuelle et sa projection entre 2016 et 2036 (20 ans),
- Les données de base de l'inventaire forestier concernant les séries forestières du site pilote,
- Des calculs pour établir la ligne de base concernant les activités du scénario actuel,
- Des conseils pour le choix des activités de la composante 4.

## 2) Bilan carbone des activités forestières et agro-forestières dans les secteurs administratifs du Bassin-Versant de Barbra dans le Scénario « BaU » entre 2000-2014 et projection 2015 à 2036.

Le scénario ici présenté intègre toutes les activités :

- a) des plantations forestières réalisées entre 2000 et 2014 qui nous a servi de procéder à une projection de la situation entre 2015 et 2036. La base de surface forestière plantée chaque année est arrêtée à 63ha. Ces plantations forestières remplaceraient la superficie totale des maquis sur 1343 ha et 949 ha de maquis arboré (56% de leur superficie totale).
- b) toutes les plantations pastorales hors du domaine forestier entre 2000 et 2014 et leur projection entre 2015-2036 sur la base de 17 Ha/an.

### 2.1) Méthodologie employée

La méthodologie employée a consisté essentiellement à la définition de normes à employer pour projeter entre 2015 et 2036 toutes les émissions et séquestrations possibles par les plantations forêts et les plantations forestières dans les limites du bassin versant considéré. Ces normes sont établies sur la base des travaux réalisés entre 2000 et 2014 par les services forestiers et leurs partenaires.

1. Sur la base des coupes forestières normales ou suite aux incendies entre 2000 et 2014, nous avons considéré un niveau de production moyenne de bois de l'ordre de 1750 m<sup>3</sup>/an entre 2015 et 2025 puis 3500 m<sup>3</sup>/an entre 2021 et 2036 pour réaliser la projection,

2. Les superficies incendiées des forêts ont été introduites année par année et les volumes brûlés estimés sur la base du volume unitaire sur pied de la pinède de la strate moyennement dense de



l'inventaire forestier de 2000 (DGF, 2010). La projection entre 2015 et 2036 a été faite sur la base d'une superficie brûlée annuellement de 3 ha de subéraie moyennement dense,

3. Pour les plantations arboricoles à l'extérieur du domaine forestier on a intégré toutes les plantations d'oliviers et d'autres fruitiers effectuées entre 2000 et 2014 qu'on a ajouté aux anciennes superficies plantées. Pour la projection entre 2015-2036 on a utilisé une cadence annuelle de plantation de 47 ha d'olivier et 28ha d'autres fruitiers,

4. Pour la consommation de bois domestique on a retenu une consommation moyenne par ménage de 2 tonnes de bois par an (1.5 tonnes d'usage directe et 0.5 tonnes pour fabriquer le charbon de bois). Le ramassage de bois mort est reconnu comme un droit d'usage pour les populations proches des forêts. (L'augmentation de la consommation suit celle du nombre de ménages au taux de 1.02%).

5. Le bois mort annuellement en forêt (non estimé par l'inventaire) a été estimé à dire d'expert comme étant le 1/100<sup>ème</sup> de la biomasse sur pied des peuplements forestiers et de la garrigue, C'est ce bois qui est souvent ramassé pour l'usage domestique des populations locales.

6. La consommation pastorale sur la garrigue a été estimée comme un prélèvement de biomasse par le cheptel domestique sur la base de 75% de leurs besoins sur la base de pratiques sylvo-pastorales de la région. L'augmentation annuelle du cheptel a été estimée à 1% par an proche d'augmentation annuelle du nombre de ménages. Le droit d'usage aux pâturages est reconnu aussi pour la population locale.

7. Dans ce bilan on a tenu compte des résultats de l'inventaire forestier de 2000 pour fixer la situation forestière initiale (Superficie des forêts et des garrigues, volume commercial sur pied et accroissement moyen annuel en volume) le tableau ci-joint donne la situation initiale. Dans cette estimation on a considéré aussi que toutes les forêts brûlées reprenaient naturellement une année après l'incendie. Dans le tableau suivant sont présentés les résultats de l'inventaire concernant toutes les séries forestières du Bassin-Versant de Barbra

8. Pour l'estimation des bois incendiés on a utilisé les recommandations de l'IPCC (2006) en considérant que 60% de la biomasse sera brûlée totalement et 40% sera calcinée et normalement récupérés par les coupes et qu'une tonne de biomasse dégage 1,569 tonnes de CO2.

## 2.2) Les données des base de l'inventaire de 2000 (DGF.2010)

Type de formation inventorié	Superficie	V/ha	DV	Observations
Boqueteau d'acacia	0,355	60,239	1,181	
Boqueteau de pins	1,208	83,115	1,192	
Boqueteau de chêne liège	<b>6.388</b>	40,797	0,565	
Boqueteau d'Eucalyptus	0,360	6,944	0,585	
Boqueteau de pin d'alep	0,443	56,841	1,055	
Boqueteau de pin maritime	0,857	90,760	1,465	
Boqueteau de pin pignon	2,963	37,835	1,342	
Plantation d'alignement d'Eucalytus	0,916	6,944	0,585	
Plantation d'alignement d'acacia	97,670	60,239	1,181	
Plantation d'acacia	<b>66.345</b>	60,239	1,181	



Ripicoles (mélange feuillues	375,787	27,622	0,934	
jeune peuplement d'acacia	52,893	11,810	1,181	
jeune peuplement de chêne liège	4,948	5,650	0,565	
jeune peuplement de pin d'Alep	113,895	10,550	1,055	
jeune peuplement de pin pignon	145,534	13,420	1,342	
Chene liege très dense	3141,156	75,677	1,525	
Chene liege dense	1617,729	81,832	1,441	
Chêne liège moyennement dense	<b>2915.210</b>	40,797	0,565	
Chêne zeen	214,781	125,984	1,031	
Eucalyptus	70,248	6,944	0,585	
Mélange Chênes	800,324	68,667	1,037	
Oléastres	89,314	27,622	0,934	
<b>Autres pins</b>	<b>40,093</b>	<b>83,115</b>	<b>1,192</b>	
Melange de resineux	57,547	83,115	1,192	
Pin d'alep	392,515	56,482	1,055	
Pin maritime	61,102	90,760	1,465	
Pin pignon	108,262	37,835	1,342	
Chêne liège et pins	118,837	27,622	0,934	
Chêne liège et pins	38,178	27,622	0,934	
Maquis atboré	1683,303	40,797	0,565	
Maquis non arboré	1343,077			
<b>Boqueteau d'acacia</b>	<b>0,355</b>	<b>60,239</b>	<b>1,181</b>	
Boqueteau de pins	1,208	83,115	1,192	
Boqueteau de chêne liège	<b>6.388</b>	40,797	0,565	
Boqueteau d'Eucalyptus	0,360	6,944	0,585	
Boqueteau de pin d4alep	0,443	56,841	1,055	
<b>Boqueteau de pin maritime</b>	<b>0,857</b>	<b>90,760</b>	<b>1,465</b>	
Boqueteau de pin pignon	2,963	37,835	1,342	
Plantation d'alignement d'Eucalytus	0,916	6,944	0,585	
Plantation d'alignement d'acacia	97,670	60,239	1,181	
Plantation d'acacia	<b>66.345</b>	60,239	1,181	
Ripicoles (mélange feuillues	375,787	27,622	0,934	
<b>jeune peuplement d'acacia</b>	<b>52,893</b>	<b>11,810</b>	<b>1,181</b>	
jeune peuplement de chêne liège	4,948	5,650	0,565	
jeune peuplement de pin d'Alep	113,895	10,550	1,055	
jeune peuplement de pin pignon	145,534	13,420	1,342	
Chene liege très dense	3141,156	75,677	1,525	
Chene liege dense	1617,729	81,832	1,441	
Chêne liège moyennement dense	<b>2915.210</b>	40,797	0,565	
<b>Chêne zeen</b>	<b>214,781</b>	<b>125,984</b>	<b>1,031</b>	
Eucalyptus	70,248	6,944	0,585	
Mélange Chênes	800,324	68,667	1,037	
Oléastres	89,314	27,622	0,934	
Autres pins	40,093	83,115	1,192	
Melange de resineux	57,547	83,115	1,192	
Pin d'alep	392,515	56,482	1,055	
Pin maritime	61,102	90,760	1,465	
Pin pignon	108,262	37,835	1,342	
Chêne liège et pins	118,837	27,622	0,934	
Chêne liège et pins	38,178	27,622	0,934	
Maquis atboré	1683,303	40,797	0,565	
Maquis non arboré	1343,077	21 à 17 tonne/ha	0.85 à 1 tonne/ha/an	Biomasse estimée



Voir résultats de l'inventaire forestier de 2000 (DGF, 2010) du gouvernorat de Barbraen dessous :

**RESULTATS DU DEUXIEME INVENTAIRE FORESTIER ET PASTORAL NATIONAL**

**Tableau n° A7- Formations forestières et arborées - Estimations des volumes et accroissements par type de peuplement**

**Gouvernorat de Jendouba**

Strate N°	Type de peuplement	Superficie en ha m²/ha	Volume Moyen pied m³	Volume total sur m³/ha/an	Accroissement moyen annuel m³/an	Accroissement total annuel
3202	Peuplements épars de feuillus et de résineux	8 116	72,731	590 288	1,778	14 430
3203	Peuplement d'Acacias	1 596	60,939	97 271	1,181	1 885
3204	Peuplement de Chêne liège dense	20 610	81,832	1 686 567	1,441	29 699
3205	Peuplement de Chêne liège très dense	10 591	75,677	801 516	1,525	16 151
3206	Peuplement de Chêne liège moyennement dense	12 533	40,797	511 295	0,565	7 081
3207	Peuplement de Chêne zeen	7 905	125,984	995 891	1,031	8 150
3208	Peuplement d'Eucalyptus	2 928	6,944	20 334	0,585	1 713
3209	Peuplement de Chêne liège et chêne zeen	14 550	68,676	999 234	1,037	15 088
3210	Mélange de feuillus	1 525	91,777	139 948	2,154	3 285
3211	Peuplement de Pin d'Alep	4 254	56,842	241 820	1,055	4 488
3212	Peuplement de Pin maritime	2 846	90,76	258 295	1,465	4 169
3213	Peuplement de Pin pignon	1 609	37,835	60 861	1,342	2 159
3214	Mélange de résineux	5 174	83,115	430 030	1,192	6 167
3215	Peuplement à prépondérance feuillus	2 798	27,622	77 295	0,934	2 613
3216	Plantation de feuillus	1 380	66,461	91 705	1,567	2 162
<b>TOTAL</b>		<b>98 415</b>		<b>7 002 350</b>		<b>119 243</b>

Pour estimer les superficies des strates de végétation sur les années après l'inventaire on a utilisé les taux de régression du couvert estimés entre les 2 inventaires à 0.3%.

Pour l'estimation des volumes sur pied après l'inventaire on a estimé que les volumes sur pied ont une croissance linéaire égale à l'accroissement moyen en volume.

La biomasse du maquis est estimée à partir de publications sur le sujet (Sebei et al.,2001) et on a retenu de cette publication 16 tonnes de stock aérien et 5 tonnes de stock racinaire par ha donnant probablement sur une durée de 20 ans une production moyenne annuelle de 1 tonne/ha/an et pour les maquis hors couvert forestier respectivement 13 tonnes,4 tonnes et une production moyenne annuelle de 0.85 tonnes/ha/an.



Pour transformer les volumes en biomasse on utilisé les facteurs de conversions de l'IPCC 2006 suivants :

V <20 m3/ha	V entre 21-40 m3/ha	V entre 41-80 m3/ha	Proportion racinaire par rapport à la biomasse aérienne	Densité carbone	Tonne de CO2 par tonne de carbone
1.5 tonne/m3	0.4 tonne/m3	0.45 tonne/m3	0.4 tonne/tonne aérienne	0.51	3.66
1.5 tonne/m3	0.5 tonne/m3	0.55 tonne/m3	0.46 tonne/tonne aérienne	0.48	3.66

**TABEAU 4.5 (SUITE)**  
FACTEURS D'EXPANSION ET DE CONVERSION DE LA BIOMASSE PAR DEFAUT (FECB), TONNES BIOMASSE (M<sup>3</sup> DE VOLUME DE BOIS)<sup>-1</sup>

FECB d'expansion du volume de stock en croissance commercialisable à la biomasse aérienne (FECB), pour la conversion de l'accroissement annuel net (BCEF<sub>A</sub>) et la conversion du volume d'extraction de bois et de bois de chauffage en extraction de biomasse aérienne (BCEF<sub>B</sub>)

Zone climatique	Type de forêt	FECB	Niveau de stock en croissance (m <sup>3</sup> )				
			<20	21-40	41-100	100-200	>200
Tempérée	feuillus	BCEF <sub>B</sub>	3,0 (0,8-4,5)	1,7 (0,8-2,6)	1,4 (0,7-1,9)	1,05 (0,6-1,4)	0,8 (0,55-1,1)
		FECB <sub>A</sub>	1,5	1,3	0,9	0,6	0,48
		FECB <sub>B</sub>	3,33	1,89	1,55	1,17	0,89
	pins	BCEF	1,8 (0,6-2,4)	1,0 (0,65-1,5)	0,75 (0,6-1,0)	0,7 (0,4-1,0)	0,7 (0,4-1,0)
		FECB <sub>A</sub>	1,5	0,75	0,6	0,67	0,69
		FECB <sub>B</sub>	2,0	1,11	0,83	0,77	0,77
	autres conifères	FECB	3,0 (0,7-4,0)	1,4 (0,5-2,5)	1,0 (0,5-1,4)	0,75 (0,4-1,2)	0,7 (0,35-0,9)
		FECB <sub>A</sub>	1,0	0,83	0,57	0,53	0,60
		FECB <sub>B</sub>	3,33	1,55	1,11	0,83	0,77
Méditerranéenne, tropicale sèche, subtropicale	feuillus	FECB	5,0 (2,0-8,0)	1,9 (1,0-2,6)	0,8 (0,6-1,4)	0,66 (0,4-0,9)	
		FECB <sub>A</sub>	1,5	0,5	0,55	0,66	
		FECB <sub>B</sub>	5,55	2,11	0,89	0,73	
	Conifères	FECB	6,0 (3,0-8,0)	1,2 (0,5-2,0)	0,6 (0,4-0,9)	0,55 (0,4-0,7)	
		FECB <sub>A</sub>	1,5	0,4	0,45	0,54	
		FECB <sub>B</sub>	6,67	1,33	0,67	0,61	

Les résultats de nos analyses en termes de séquestration ou d'émission annuelles ou cumulées sont présentés sur les tableaux suivants :



a) Résultats des calculs (absorption et émission du CO2)

Séquestrations et émissions annuelles de CO2 en milliers de tonnes de CO2 (Gg CO2-E).

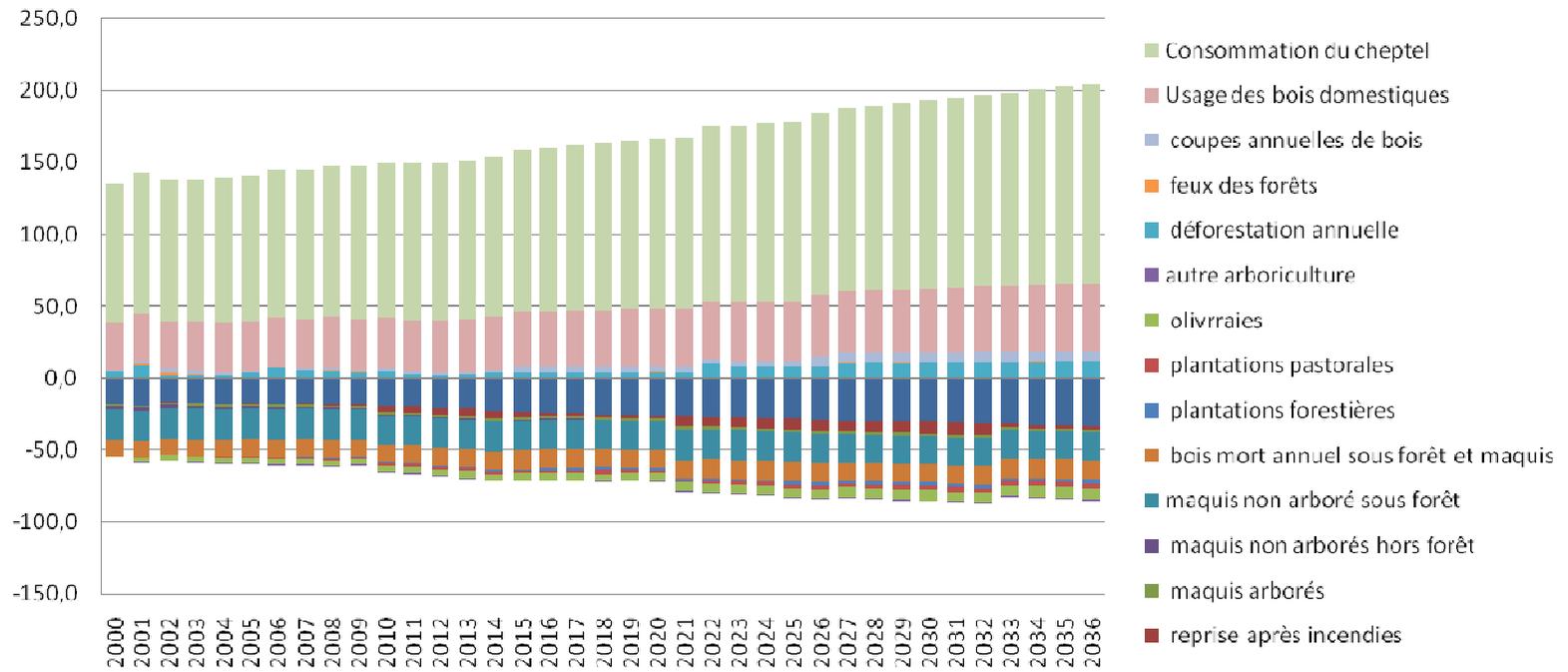
Année	Absorptions annuelles du CO2 en Gg-CO2-E										Emissions annuelles du CO2 en Gg-CO2-E					Bilan
	Forêt	reprise après incendies	maquis arborés	maquis non arborés hors forêt	maquis non arborés sous forêt	bois mort annuel sous forêt et	plantations forestières	plantations pastorales	oliveraies	autre arboriculture	déforestation annuelle	feux des forêts	coupes annuelles de bois	Usage des bois domestiques	Consommation du cheptel	
2000	-18,5	0,00	-1,1	-2,0	-21,1	-11,2					4,7	0,2	0,5	32,6	97,1	81
2001	-19,2	-0,04	-1,4	-2,0	-21,0	-11,4	0,0	-0,1	-3,4	-0,1	9,2	0,6	2,1	32,9	98,0	84
2002	-17,2	-0,16	-1,4	-1,9	-20,9	-11,5	-0,1	-0,3	-3,5	-0,1	2,6	1,0	3,0	33,2	99,0	82
2003	-17,7	-0,33	-1,4	-1,9	-20,9	-11,7	-0,1	-0,4	-3,6	-0,1	2,5	0,4	2,3	33,6	100,0	81
2004	-18,1	-0,41	-1,4	-1,7	-20,8	-11,9	-0,1	-0,6	-3,7	-0,1	2,3	0,1	1,8	33,9	101,0	80
2005	-17,8	-0,43	-1,4	-1,5	-20,9	-12,1	-0,2	-0,9	-3,8	-0,1	4,3	0,0	0,7	34,2	102,1	82
2006	-18,2	-0,43	-1,4	-1,3	-21,0	-12,3	-0,5	-0,9	-3,9	-0,1	6,9	0,1	0,6	34,6	103,1	85
2007	-18,0	-0,44	-1,5	-1,2	-20,9	-12,6	-0,6	-1,0	-4,0	-0,1	5,3	0,0	1,1	34,9	104,1	85
2008	-18,5	-0,44	-1,5	-1,0	-20,9	-12,8	-0,8	-1,1	-4,1	-0,1	5,1	0,5	1,9	35,3	105,1	87
2009	-18,7	-0,53	-1,5	-0,9	-20,8	-11,6	-0,9	-1,2	-4,2	-0,1	4,4	0,0	1,1	35,6	106,2	87
2010	-19,1	-4,42	-1,5	-0,9	-20,8	-11,8	-1,0	-1,4	-4,4	-0,1	4,6	0,0	1,7	36,0	107,3	84
2011	-19,5	-4,42	-1,5	-0,8	-20,6	-12,0	-1,1	-1,4	-4,4	-0,1	2,8	0,2	1,5	36,4	108,3	83
2012	-20,8	-4,68	-1,6	-0,8	-20,6	-12,2	-1,1	-1,4	-4,7	-0,1	2,2	0,1	1,9	36,7	109,4	82
2013	-21,3	-4,85	-1,6	-0,7	-20,5	-12,4	-1,1	-1,5	-4,8	-0,1	3,0	0,0	1,0	37,1	110,5	83
2014	-23,1	-4,58	-1,6	-0,6	-21,0	-12,7	-1,2	-1,6	-4,8	-0,1	4,0	0,0	1,5	37,5	111,6	83
2015	-23,5	-3,64	-1,6	-0,5	-20,9	-12,9	-1,3	-1,7	-5,0	-0,1	4,1	0,1	3,9	37,8	112,7	87
2016	-23,9	-2,40	-1,6	-0,4	-20,9	-13,1	-1,4	-1,7	-5,1	-0,2	4,1	0,1	3,9	38,2	113,9	89
2017	-24,3	-1,99	-1,7	-0,4	-20,9	-13,4	-1,5	-1,8	-5,2	-0,2	4,2	0,1	3,9	38,6	115,0	91
2018	-24,7	-1,97	-1,7	-0,3	-20,8	-11,9	-1,5	-3,6	-5,3	-0,2	4,2	0,1	3,9	39,0	116,1	91
2019	-25,2	-2,15	-1,7	-0,2	-20,8	-12,1	-1,6	-2,0	-5,4	-0,2	4,2	0,1	3,9	39,4	117,3	94



2020	-25,6	-1,96	-1,7	-0,1	-20,8	-12,3	-1,7	-2,0	-5,6	-0,2	4,3	0,1	3,9	39,8	118,5	95
2021	-26,1	-7,75	-1,7		-20,7	-12,6	-1,8	-2,1	-5,7	-0,2	3,7	0,1	3,9	40,2	119,7	89
2022	-26,5	-7,26	-1,8		-20,7	-12,8	-1,9	-2,2	-5,8	-0,2	9,4	0,1	3,9	40,6	120,9	96
2023	-26,9	-7,43	-1,7		-20,6	-13,0	-2,0	-2,3	-5,9	-0,2	8,1	0,1	3,9	41,0	122,1	95
2024	-27,4	-7,59	-1,8		-20,6	-13,3	-2,1	-2,3	-6,0	-0,2	8,2	0,1	3,9	41,4	123,3	96
2025	-27,9	-7,76	-1,9		-20,7	-13,6	-2,1	-2,4	-6,1	-0,2	8,4	0,1	3,9	41,8	124,5	96
2026	-28,7	-7,77	-1,9		-20,6	-13,8	-2,2	-2,5	-6,3	-0,2	8,0	0,1	7,8	42,2	125,8	100
2027	-29,1	-7,91	-1,8		-20,4	-12,0	-2,2	-2,6	-6,4	-0,2	10,1	0,1	7,8	42,6	127,0	105
2028	-29,5	-7,97	-1,8		-20,3	-12,2	-2,3	-2,6	-6,5	-0,2	10,2	0,1	7,8	43,1	128,3	106
2029	-30,0	-8,02	-1,7		-20,1	-12,3	-2,4	-2,7	-6,6	-0,2	10,1	0,1	7,8	43,5	129,6	107
2030	-30,4	-8,01	-1,6		-20,0	-12,5	-2,5	-2,8	-6,7	-0,2	10,3	0,2	7,8	43,9	130,9	108
2031	-31,0	-8,37	-1,6		-19,8	-12,8	-2,6	-2,9	-6,8	-0,2	10,4	0,2	7,8	44,4	132,2	109
2032	-31,5	-8,15	-1,5		-19,7	-13,0	-2,7	-2,9	-7,0	-0,2	10,6	0,2	7,8	44,8	133,5	110
2033	-32,0	-2,68	-1,5		-19,6	-13,1	-2,8	-3,0	-7,1	-0,2	10,7	0,2	7,8	45,3	134,8	117
2034	-32,4	-2,56	-1,4		-19,4	-13,3	-2,9	-3,1	-7,2	-0,2	10,9	0,2	7,8	45,7	136,2	118
2035	-33,0	-2,56	-1,3		-19,3	-13,5	-3,0	-3,2	-7,3	-0,2	11,0	0,2	7,8	46,2	137,5	119
2036	-33,4	-2,57	-1,3		-19,1	-13,7	-3,1	-3,2	-7,4	-0,2	11,1	0,2	7,8	46,6	138,9	121
Total	-908	-144,6	-58,1	-21,2	-	-	-56,6	-69,5	-193,6	-5,8	240,0	6,5	151,6	1450,4	4321,5	81
	<b>Absorptions de CO2 (total -2681 Gg CO2-E)</b>										<b>Emissions de CO2 (6170 Gg CO2-E)</b>					<b>3488,</b>
%	33,9	5,4	2,2	0,8	28,3	17,3	2,1	2,6	7,2	0,2	3,9	0,1	2,5	23,5	70,0	



### Bilan annuel du carbone sur le site pilote de Barbra Tunisie en Gg-CO<sub>2</sub>-E.





Séquestration ou émission annuelle cumulée de CO2 en milliers de tonnes de CO2 (Gg CO2-E)

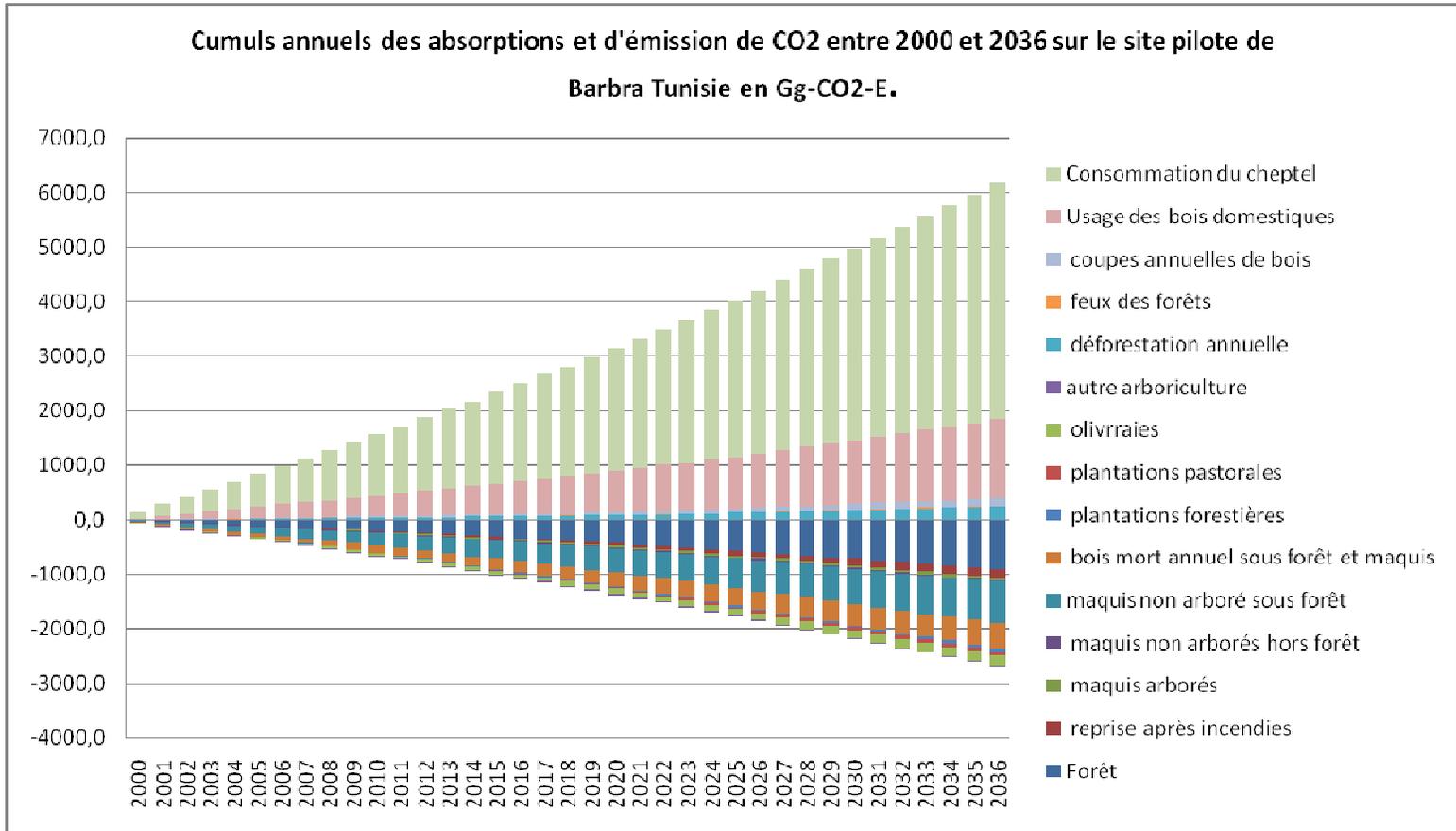
Année	Absorptions annuelles du CO2 en Gg-CO2-E										Emissions annuelles du CO2 en Gg-CO2-E					Bilan
	Forêt	reprise après incendies	maquis arborés	maquis non arborés hors forêt	maquis non arborés sous forêt	bois mort annuel sous forêt et maquis	plantations forestières	plantations pastorales	oliveraies	autre arboriculture	déforestation annuelle	feux des forêts	coupes annuelles de bois	Usage des bois domestiques	Consommation du cheptel	
2000	-18,5	0,0	-1,1	-2,0	-21,1	-11,2	0,0	0,0	0,0	0,0	4,7	0,2	0,5	32,6	97,1	
2001	-37,7	0,0	-2,5	-4,0	-42,1	-22,7	0,0	-0,1	-3,4	-0,1	13,9	0,8	2,7	65,5	195,1	
2002	-54,9	-0,2	-3,8	-5,9	-63,0	-34,2	-0,1	-0,4	-6,8	-0,2	16,5	1,8	5,7	98,7	294,1	
2003	-72,5	-0,5	-5,2	-7,8	-83,9	-45,9	-0,2	-0,8	-10,4	-0,3	19,0	2,2	8,0	132,3	394,2	
2004	-90,7	-0,9	-6,6	-9,6	-104,8	-57,8	-0,3	-1,4	-14,1	-0,4	21,3	2,4	9,8	166,2	495,2	
2005	-108,4	-1,4	-8,1	-11,1	-125,7	-70,0	-0,5	-2,3	-17,9	-0,5	25,6	2,4	10,4	200,4	597,2	
2006	-126,7	-1,8	-9,5	-12,4	-146,7	-82,3	-1,0	-3,2	-21,8	-0,7	32,5	2,5	11,0	235,0	700,3	
2007	-144,7	-2,2	-11,0	-13,5	-167,6	-94,9	-1,7	-4,2	-25,8	-0,8	37,8	2,5	12,1	270,0	804,4	
2008	-163,2	-2,7	-12,5	-14,6	-188,5	-107,7	-2,5	-5,3	-29,9	-0,9	42,8	3,0	14,0	305,3	909,6	
2009	-181,9	-3,2	-14,0	-15,5	-209,3	-119,2	-3,4	-6,5	-34,1	-1,0	47,2	3,0	15,1	340,9	1015,8	
2010	-201,0	-7,6	-15,5	-16,3	-230,1	-131,0	-4,4	-7,9	-38,5	-1,2	51,8	3,0	16,8	376,9	1123,0	
2011	-220,5	-12,1	-17,0	-17,2	-250,7	-143,0	-5,5	-9,3	-42,9	-1,3	54,6	3,2	18,3	413,3	1231,3	
2012	-241,3	-16,7	-18,6	-18,0	-271,2	-155,2	-6,6	-10,8	-47,6	-1,4	56,8	3,3	20,1	450,0	1340,8	
2013	-262,6	-21,6	-20,2	-18,7	-291,8	-167,6	-7,7	-12,3	-52,4	-1,6	59,8	3,4	21,1	487,1	1451,3	
2014	-285,7	-26,2	-21,8	-19,4	-312,7	-180,3	-8,9	-13,9	-57,2	-1,7	63,8	3,4	22,7	524,5	1562,9	
2015	-309,2	-29,8	-23,4	-19,9	-333,7	-193,2	-10,2	-15,6	-62,2	-1,9	67,9	3,5	26,5	562,4	1675,6	
2016	-333,1	-32,2	-25,1	-20,3	-354,6	-206,3	-11,6	-17,3	-67,3	-2,0	72,0	3,6	30,4	600,6	1789,5	
2017	-357,4	-34,2	-26,7	-20,7	-375,5	-219,7	-13,0	-19,1	-72,5	-2,2	76,1	3,8	34,3	639,2	1904,4	
2018	-382,1	-36,2	-28,4	-21,0	-396,3	-231,6	-14,6	-22,7	-77,8	-2,3	80,3	3,9	38,2	678,1	2020,6	
2019	-407,3	-38,3	-30,1	-21,1	-417,1	-243,7	-16,2	-24,7	-83,3	-2,5	84,6	4,0	42,1	717,5	2137,9	
2020	-432,9	-40,3	-31,8	-21,2	-437,9	-256,0	-17,9	-26,7	-88,8	-2,7	88,8	4,2	46,0	757,3	2256,4	
2021	-459,0	-48,0	-33,6	-21,2	-458,6	-268,6	-19,7	-28,8	-94,5	-2,8	92,5	4,3	49,9	797,4	2376,0	



2022	-485,5	-55,3	-35,4	-21,2	-479,3	-281,4	-21,6	-31,0	-100,3	-3,0	101,9	4,4	53,8	838,0	2496,9
2023	-512,4	-62,7	-37,1	-21,2	-499,9	-294,4	-23,6	-33,3	-106,2	-3,2	110,0	4,6	57,7	879,0	2619,0
2024	-539,8	-70,3	-38,9	-21,2	-520,5	-307,7	-25,7	-35,6	-112,2	-3,4	118,2	4,7	61,6	920,3	2742,2
2025	-567,8	-78,1	-40,8	-21,2	-541,3	-321,3	-27,8	-38,0	-118,4	-3,6	126,5	4,9	65,5	962,1	2866,8
2026	-596,5	-85,8	-42,7	-21,2	-561,9	-335,0	-30,0	-40,5	-124,6	-3,7	134,5	5,0	73,3	1004,3	2992,5
2027	-625,5	-93,8	-44,5	-21,2	-582,3	-347,0	-32,2	-43,1	-131,0	-3,9	144,6	5,1	81,2	1047,0	3119,6
2028	-655,0	-101,7	-46,2	-21,2	-602,6	-359,2	-34,6	-45,7	-137,5	-4,1	154,8	5,3	89,0	1090,0	3247,9
2029	-684,9	-109,7	-47,9	-21,2	-622,7	-371,5	-37,0	-48,5	-144,1	-4,3	165,0	5,4	96,8	1133,5	3377,4
2030	-715,3	-117,8	-49,6	-21,2	-642,7	-384,0	-39,5	-51,2	-150,8	-4,5	175,2	5,6	104,6	1177,4	3508,3
2031	-746,3	-126,1	-51,1	-21,2	-662,5	-396,8	-42,2	-54,1	-157,7	-4,7	185,7	5,7	112,5	1221,8	3640,5
2032	-777,8	-134,3	-52,7	-21,2	-682,2	-409,7	-44,9	-57,0	-164,6	-4,9	196,3	5,9	120,3	1266,6	3774,0
2033	-809,8	-136,9	-54,1	-21,2	-701,8	-422,9	-47,7	-60,0	-171,7	-5,2	207,0	6,0	128,1	1311,9	3908,8
2034	-842,2	-139,5	-55,5	-21,2	-721,2	-436,2	-50,6	-63,1	-178,9	-5,4	217,9	6,2	136,0	1357,6	4045,0
2035	-875,2	-142,1	-56,8	-21,2	-740,5	-449,7	-53,6	-66,3	-186,2	-5,6	228,9	6,4	143,8	1403,7	4182,6
2036	-908,6	-144,6	-58,1	-21,2	-759,6	-463,5	-56,6	-69,5	-193,6	-5,8	240,0	6,5	151,6	1450,4	4321,5
En %	33.9	5.4	2.2	0.8	28.3	17.3	2.1	2.6	7.2	0.2	3.9	0.1	2.5	23.5	70.0
	Absorptions-2681 Gg de CO2-E										Emissions 6170 Gg-CO2-E				



**Cumuls annuels des absorptions et d'émission de CO2 entre 2000 et 2036 sur le site pilote de Barbra Tunisie en Gg-CO2-E.**



Graphique 1 : Emissions et séquestration cumulés en Gg-CO2-E sur le site pilote de Barbara



Le scénario « BaU » actuel a un bilan de GES positif avec une émission totale de 3488 Gg-CO<sub>2</sub>-E dont 2152 Gg-CO<sub>2</sub>-E sur la période 2016-2036.

La conservation de la forêt naturelle appuyée par des plantations dans les garrigues, des plantations pastorales et arboricoles (oliviers et autres fruitiers) à l'extérieur des forêts permet d'absorber entre 2016 et 2036 une quantité totale de GES estimée à 1682Gg-CO<sub>2</sub>-E soit 84 Gg-E CO<sub>2</sub>/an.

#### b) Analyse des résultats et conseils pour le choix des activités de la composante 4

En analysant les activités du scénario «BaU» on remarque que :

- La conservation de la forêt naturelle avec ses garrigues séquestre assure 87.9% des absorptions du CO<sub>2</sub>,
- Les plantations fruitières pourraient assurer en plus 7.4% des absorptions actuelles,
- Les reboisements forestiers des garrigues pourraient assurer 2% des absorptions,
- Les plantations pastorales hors forêts pourraient assurer 2.6 % des absorptions.

L'analyse des émissions montre que :

- 70.0 % des émissions sont dues aux activités du sylvo-pastoralisme (toute action qui limite ou améliore cette activité pourrait diminuer la majorité des émissions),
- 23.3 % des émissions sont dues à la consommation de bois domestique,
- L'exploitation actuelle des bois n'émet que 2.5% de la totalité du CO<sub>2</sub>,
- Les feux des forêts n'émettent que 0.1 % du CO<sub>2</sub>.
- Les émissions dues aux actions de déforestation n'émettent que 3.9 % de la totalité du CO<sub>2</sub>.

En analysant les activités forestières du scénario « BaU » on remarque qu'avec la cadence des plantations forestières actuelles de 63 ha/an tous les maquis du site pilote et une grande partie des maquis arborés seraient couverts totalement et il ne resterait plus de terres forestière disponible pour planter dans le domaine forestier de l'état.

Les activités de densification des forêts (2000ha au moins soit 200 ha/an - voir résultats de l'inventaire forestier) et de régénération de forêts vieilles (13 à 20 ha/an) pourraient améliorer la productivité des peuplements. Les aménagements de forêts qui conserveraient et amélioreraient l'état actuel des forêts est la première mesure à prendre en plus des activités qui permettraient d'agir sur le sylvopastoralisme et la consommation de bois domestique.



Répartition des superficies des espèces forestières dominantes et par classe de recouvrement  
(extrait du document de l'IFN/DGF-2010)

**Tableau A4 : Formations boisées de production**  
**Répartition des superficies selon l'espèce principale et le recouvrement**  
**Gouvernorat de Jendouba**

Espèce principale	Recouvrement					Total (ha) *
	>75%	51 à 75%	26 à 50%	10 à 25%	< 10 %	
Acacias	769	1 153	213	75	78	2 287
Acacias+ Eucalyptus	119	66	18			203
Acacias+ Pins	6	63				69
Acacias+ Pins+ Eucalyptus			1			1
Autres pins	480	59	21			560
Casuarina			8			8
Chêne liège	20 666	11 138	7 820	3 715	987	44 327
Chêne liège + chêne zéen	11 019	2 306	300	76	6	13 707
Chêne liège + mélange de pins	139	200				339
Chêne liège + Pin d'alep	58	61	45	22		186
Chêne liège + Pin maritime	755	1 060	115			1 931
Chêne liège + Pin pignon	582	93	10			685
Chêne liège+ Eucalyptus	11	21				31
Chêne zéen	6 540	1 175	128	23	36	7 902
Cyprés	231	182	12	45		470
Eucalyptus	1 604	1 227	278	196	117	3 423
Eucalyptus+ Pin d'alep	75	327	5			407
Feuillus et résineux	451	219	96	4		770
Genévriers	45					45
Mélange de chênes		493	27			520
Mélange de feuillus	536	295	470	155		1 456
Mélange de résineux	284	222	20			526
Oléaste	64	190	79	33	8	375
Reupiers	24					24
Pin d'alep	3 402	732	353	206	152	4 845
Pin d'alep+ Pin maritime	4	48				52
Pin d'alep+ Pin pignon	44	15				59
Pin d'alep+Cyprés	9	24				33
Pin d'alep+Cyprés+ Acacia		11				11
Pin d'alep+Cyprés+ eucalyptus	2	16				18
Pin maritime	2 198	563	83	9	6	2 859
Pin pignon	2 046	230	58	23	2	2 359
Pin pignon+ Eucalyptus	4	2	2			9
Pins+ Chêne zéen	3	8				11
Tamarix	214	104	29	10		356
<b>Total</b>	<b>52 383</b>	<b>22 301</b>	<b>10 193</b>	<b>4 592</b>	<b>1 392</b>	<b>90 861</b>
<b>Pourcentage</b>	<b>57,62</b>	<b>24,57</b>	<b>11,22</b>	<b>5,06</b>	<b>1,53</b>	<b>100</b>