



AGIR pour la
BIODIVERSITÉ

DOCOB du site FR5400465 « Landes de Cadeuil » : suivi des actions B4 et B5 (4^{ème} année)

Octobre 2015

LPO France

SEPN



Préserver

Protéger

Eduquer




BirdLife
INTERNATIONAL
LPO France Partenaire officiel



l'Europe
s'engage
en
Poitou-Charentes
avec le **FEDER**



LN 0514-19

DOCOB du site FR5400465
« Landes de Cadeuil » :
suivi des actions B4 et B5 (4^{ème} année)

Octobre 2015

LPO France

SEPN

Relevés de terrain, Rédaction :

Éric BRUGEL

Photographies :

Éric BRUGEL

Table des matières

1 – METHODE.....	2
1.1 Contexte.....	2
1.1.1 L’action B4 du DOCOB.....	2
1.1.2 L’action B5 du DOCOB.....	2
1.2 Le suivi	3
1.2.1 Méthode.....	3
1.2.1.1 Action B4	3
1.2.1.2 Action B5	4
1.2.2 Relevés de terrain	4
1.2.3 Analyse.....	4
2 - SUIVI DE L’ACTION B4.....	7
2.1 La structure	7
2.2 La richesse	8
2.3 Les espèces	9
2.4 Les groupes écologiques.....	11
2.5 Bilan du suivi du broyage de la lande.....	14
3 - SUIVI DE L’ACTION B5.....	15
3.1 Secteur 1	15
3.2 Secteur 2	17
3.3 Secteur 3	19
3.4 Secteur 5	21
4 - CONCLUSION	24
4.1 Bilan du suivi en cours	24
4.1.1 Action B4	24
4.1.2 Action B5	24
4.2 Perspectives	24
4.2.1 Pour la gestion.....	24
4.2.2 Pour le suivi.....	25
BIBLIOGRAPHIE.....	32
ANNEXES.....	33

1 – METHODE

1.1 Contexte

La parcelle C700 de la Zone Spéciale de Conservation du site FR5400465 « Les Landes de Cadeuil » est concernée par 2 actions du DOCOB :

- l'action B4 "Gestion des parcelles de lande par rajeunissement périodique" ;
- l'action B5 « Gestion expérimentale des parcelles de lande restaurée envahies par la Fougère aigle ».

1.1.1 L'action B4 du DOCOB

Son objectif est de procéder à un **rajeunissement périodique de la lande**, par tranches de 10-15 ans, de façon à créer une mosaïque de stades évolutifs de hauteur et de structure différentes, susceptibles d'abriter une biodiversité maximale d'espèces animales et végétales typiques de cet habitat.

En 2009, le CREN a signé un contrat NATURA 2000 (n°32309D017000002) pour la mise en œuvre de cette action B4. La surface engagée est de 5,74 ha sur la parcelle C700 uniquement. La parcelle a été découpée en 5 secteurs (1 par année prévisionnelle de travaux), l'entretien par gyrobroyage ou fauche devant être planifié de manière à constituer une mosaïque de placettes de hauteur de végétation différente. Les dates de réalisation effective des travaux de gyrobroyage sont précisées dans le tab. n°1.

Tab. n° 1 : Travaux de gyrobroyage de la lande sur la parcelle C700

N° SECTEUR	DATE GYROBROYAGE
1	mars 2012
2	janvier 2011
3	janvier – 2010
4	Non réalisé ¹
5	janvier 2013

Un des engagements non rémunérés prévoit par ailleurs « la conservation de zones sur lesquelles il n'y aura aucune gestion, qui serviront de **témoins de l'évolution naturelle** de la végétation de la lande et de zones refuges pour la faune : 10 % de la superficie totale de la parcelle au maximum ».

1.1.2 L'action B5 du DOCOB

Son objectif est de **maîtriser/éradiquer la fougère aigle** qui tend à prendre un caractère invasif et appauvrissant pour le milieu après les opérations de restauration de la lande par gyrobroyage.

La technique consiste à écraser 2 fois par an (fin du printemps et été) et sur une durée de 5 ans les tiges aériennes des fougères à l'aide d'un rouleau tracté par un cheval (pour éviter toute dégradation du sol).

En 2010, le CREN a signé un nouveau contrat Natura 2000 (n°32310D017000012) pour la mise en œuvre de l'action B5. La surface engagée est de 7,25 ha sur les parcelles C700, A395 et A397. Le tab. n°2 précise la planification des travaux.

¹ le gyrobroyage du secteur 4 n'a pas été réalisé.

Tab. n° 2 : Passages du brise fougères sur la parcelle C700

Secteurs		Passage brise fougères Printemps Eté				
		2011	2012	2013	2014	2015
Parcelle C700	1 (broyé en mars 2012)		OUI	OUI	OUI	OUI
	2 (broyé en janvier 2011)	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
	3 (broyé en janvier 2010)	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
	4 (non broyé)				NON	NON
	5 (broyé en janvier 2013)			OUI	OUI	OUI

Comme pour l'action B4, un des engagements non rémunérés prévoit également « la conservation de zones sur lesquelles il n'y aura aucune gestion, qui serviront de **témoins de l'évolution naturelle** de la végétation de la lande et de zones refuges pour la faune : 10 % de la superficie totale de la parcelle au maximum ».

1.2 Le suivi

Conformément aux prescriptions du DOCOB, un suivi scientifique des actions B4 et B5 a été initié en 2012 (LEGRAND, 2012) et poursuivi en 2013 (TERRISSE, 2013) et 2014 (TERRISSE, 2014). La présente étude correspond donc à la 4^{ème} et dernière année du suivi.

1.2.1 Méthode

1.2.1.1 Action B4

5 zones témoins d'environ 1000 m² de surface chacune de lande gyrobroyée mais où le brise-fougère ne passe pas ont été définies et balisées par des piquets en 2012 (ZT1, ZT2 et ZT3) et en 2013 (ZT5A et ZT5B), complétées en 2014 par la réalisation d'une placette-témoin de 100m² (PT4) qui devait se situer au cœur de la zone témoin du secteur 4 lorsque ce secteur aurait été gyrobroyé² (voir carte pour la localisation du dispositif).

Au sein de chacune de ces 5 zones témoins, une placette de 100 m² (dont le centre est matérialisé par un tuteur bambou et localisé au GPS) est définie sur laquelle un relevé phytosociologique classique est réalisé. En outre, les espèces supplémentaires absentes de la placette de 100 m² mais présentes autour dans la ZT sont notées.

Tab. n° 3 : Dispositif de suivi d'évolution de la lande après gyrobroyage (action B4)

N° SECTEUR ET DATE GYROBROYAGE	N° DISPOSITIF DE SUIVI	SURFACE PLACETTE DE RELEVÉ	ETAT INITIAL DU SUIVI	CAMPAGNE 2015
1 (mars 2012)	ZT1	100m ²	2012	oui
2 (janvier 2011)	ZT2	100m ²	2012	oui
3 (janvier 2010)	ZT3	100m ²	2012	oui
4 (non réalisé)	PT4	100m ²	2014	Non réalisé
(janvier 2013)	ZT5A & ZT5B	100m ² /100m ²	2013	Oui (ZT5A) ; non (ZT5B) ³

² Cette placette (PT4) n'ayant pas fait l'objet de travaux de réouverture ni en 2014, ni en 2015, n'a pas été suivi en 2015.

³ les repères de la placette ZT5B n'ont pas été retrouvés en 2015 ; de plus, l'ensemble de la zone 5B a fait l'objet d'un passage de brise-fougère indifférencié en 2015. Aucun relevé n'a donc été réalisé.

1.2.1.2 Action B5

Pour suivre l'évolution de la fougère aigle, 5 placettes de 100 m² sont choisies « au hasard » hors des zones témoins au sein de chacun des 5 secteurs gyrobroyés. Le centre en est repéré par GPS. Un relevé phytosociologique est effectué, puis 3 lancers d'un cerceau de 0.26 m² de surface sont réalisés au hasard au sein de la placette à partir de son centre. Tous les pieds vivants de fougère présents à l'intérieur du cerceau sont comptabilisés et leur hauteur est mesurée.

Tab. n° 4 : Dispositif de suivi d'évolution de Fougère aigle après passage du brise-fougère (action B5)

N° SECTEUR	DATE 1 ^{er} PASSAGE DU BRISE-FOUGERE	N° DISPOSITIF DE SUIVI	SURFACE PLACETTE DE RELEVÉ	ETAT INITIAL DU SUIVI	CAMPAGNE 2015
1	2012	BF1	100m ²	2012	Oui
2	2011	BF2	100m ²	2012	Oui
3	2011	BF3 & BF3bis	100m ²	2012	oui ⁴
4	-	PT4	100m ²	2014	Non
5	2013	BF5A & BF5B	100m ² /100m ²	2013	Oui (BF5A) ; non (BF5B)

1.2.2 Relevés de terrain

Les relevés de terrain ont été réalisés les 20 et 21 mai 2015, soit une semaine plus tard qu'en 2014 et 2 semaines plus tôt qu'en 2013. En 2015, la floraison de l'asphodèle était déjà sur la fin, ce qui situe la période de suivi comme phénologiquement intermédiaire entre 2013 et 2014.

1.2.3 Analyse

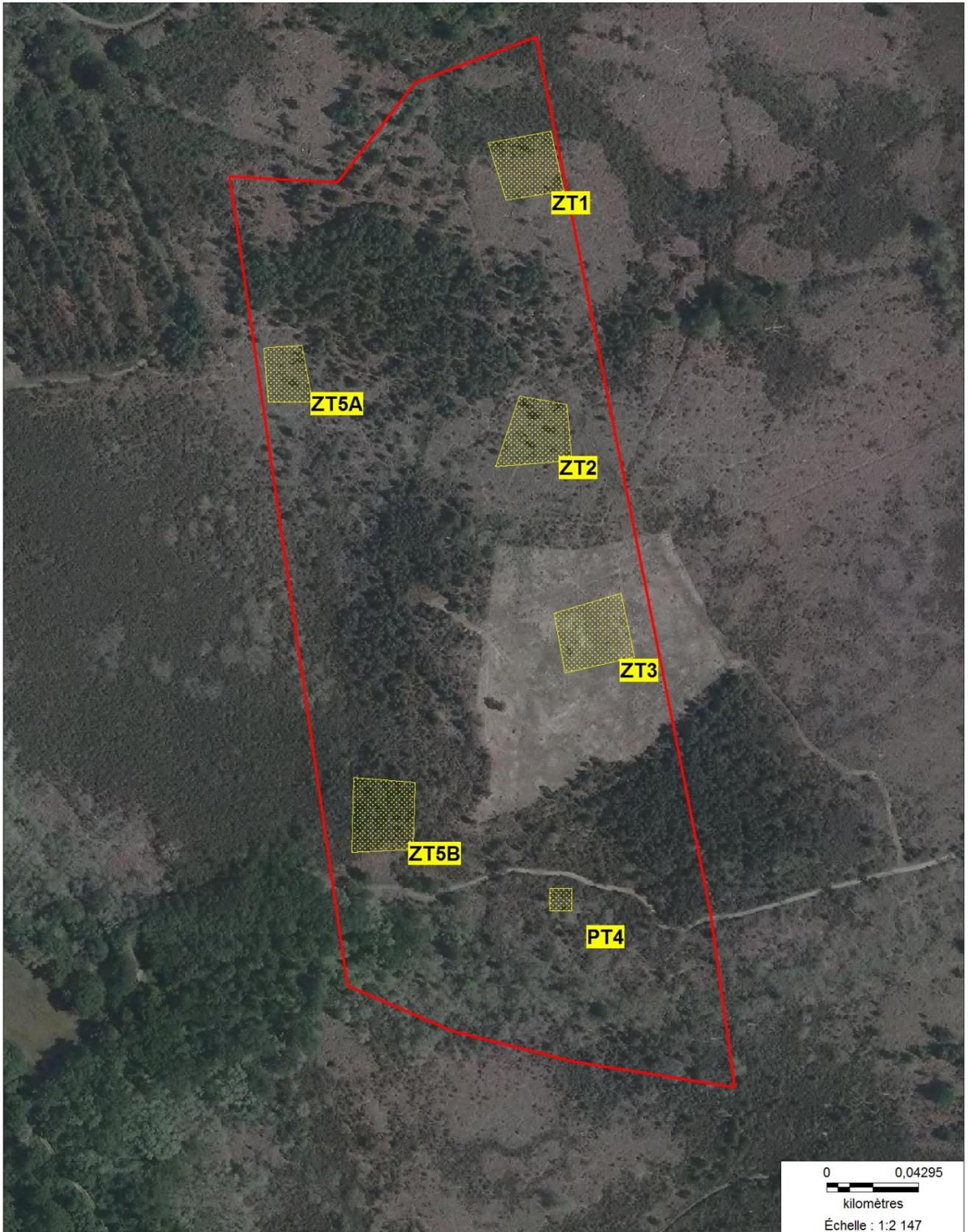
Pour calculer le recouvrement (des espèces, des groupes écologiques), on a converti les coefficients d'abondance-dominance des relevés phytosociologiques en % moyen de recouvrement selon l'échelle suivante : 5 = 87.5, 4 = 62.5, 3 = 37.5, 2b = 20, 2a = 15, 1 = 3, + = 0.5, r = 0.1 et i = 0.1.

La constitution des différents groupes écologiques a été effectuée grâce au fichier BASEFLORE compilé par P. Julve et téléchargeable sur le site de TELA BOTANICA (voir tab. n° 5).

En ce qui concerne la hauteur des pieds de Fougère aigle, on a effectué une moyenne entre la valeur minimale et la valeur maximale pour chaque lancer, puis une moyenne de ces 3 moyennes.

⁴ Les repères de BF3 bis n'ayant pas été retrouvés en 2013, cette placette n'a pas été réutilisée.

LOCALISATION DU DISPOSITIF DE SUIVI EN 2015
(PT4 et ZT5B n'ont pas fait l'objet de relevés)



Tab. n°5 : Affectation des espèces dans les groupes écologiques

Espèces des landes

Calluna vulgaris (L.) Hull
Erica cinerea L.
Erica scoparia L. subsp. scoparia
Ulex minor Roth

Espèces de bas-marais

Molinia caerulea (L.) Moench subsp. caerulea
Succisa pratensis Moench

Espèces de fourrés arbustifs

Crataegus monogyna Jacq.
Frangula dodonei Ard. subsp. dodonei
Lonicera periclymenum L. subsp. periclymenum
Ulex europaeus L. subsp. europaeus

Espèces des boisements

Betula pendula Roth
Pinus pinaster Aiton subsp. pinaster
Quercus pyrenaica Willd.
Quercus robur L. subsp. robur

Espèces des ourlets pré-forestiers

Arenaria montana L. subsp. montana
Asphodelus albus Mill. subsp. albus
Deschampsia flexuosa (L.) Trin. subsp. flexuosa
Fragaria cf. vesca L.
Hypericum pulchrum L.
Polygonatum odoratum (Mill.) Druce
Pteridium aquilinum (L.) Kuhn subsp. aquilinum
Rubia peregrina L. subsp. peregrina
Rubus fruticosus L.
Senecio sylvaticus L.
Solidago virgaurea L. subsp. virgaurea
Teucrium scorodonia L. subsp. scorodonia

Espèces des pelouses calcifuges

Agrostis curtisii Kerguelen
Anthoxanthum odoratum L. subsp. odoratum
Carex pilulifera L. subsp. pilulifera
Hypochaeris radicata L. subsp. radicata
Leontodon saxatilis Lam. subsp. saxatilis
Luzula multiflora (Ehrh.) Lej. subsp. multiflora var. multiflora
Polygala serpyllifolia Hose
Rumex acetosella L.
Simethis mattiazzii (Vand.) G.Lopez & Jarvis
Tuberaria guttata (L.) Fourr.
Vulpia bromoides (L.) Gray

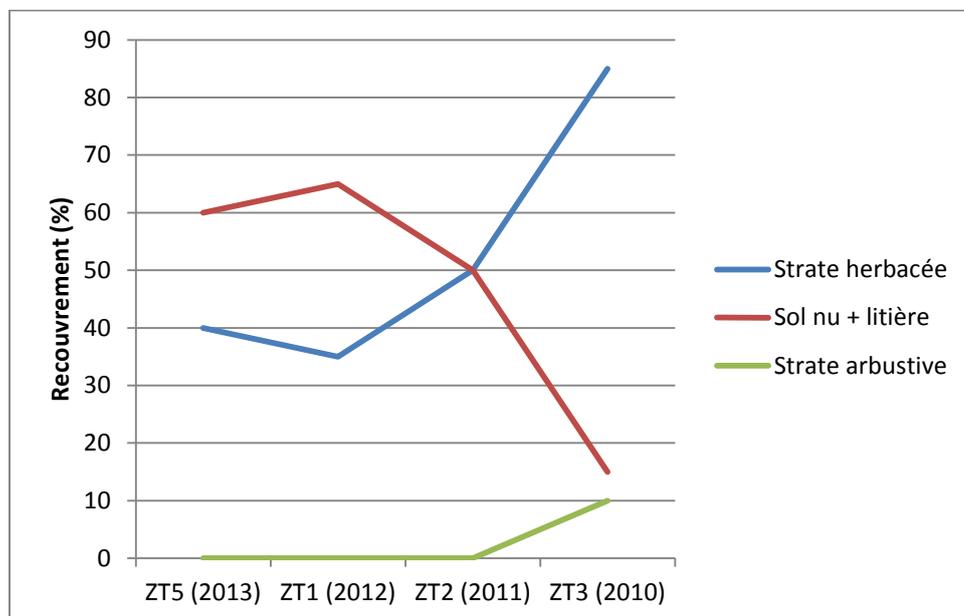
Espèces nitrophiles-rudérales

Cirsium vulgare (Savi) Ten. subsp. vulgare
Conyza cf. sumatrensis (Retz.) E.Walker
Crepis capillaris (L.) Wallr.
Picris hieracioides L. subsp. hieracioides
Sonchus asper (L.) Hill subsp. asper
Diverses
Holcus lanatus L.

2 - SUIVI DE L'ACTION B4

2.1 La structure

Fig. 1 : Évolution du recouvrement des 3 strates de végétation dans les placettes témoins (ZT) en fonction de leur année de girobroyage (entre parenthèses)



Commentaires :

La fig.1 met en relief plusieurs faits importants :

- la strate arbustive reste très stable et, même 5 ans après le girobroyage initial (ZT3), ne fait état que d'une reprise minimale et d'un recouvrement maximal de 10% ;

- le recouvrement de la strate herbacée⁵ a plus que doublé en 5 ans de suivi, passant de 35 - 40% (zones broyées en 2012 et 2013) à 85% (broyée en 2010) ; cette évolution recouvre un double phénomène :

- la ré-extension des Ericacées ligneuses (callune, Bruyère cendrée, brande) après le traumatisme du girobroyage : cette progression se fait horizontalement dans un premier temps, puis verticalement, comme on peut l'observer dans la placette ZT3, broyée en 2010 et où la brande et l'ajonc d'Europe dépasse ponctuellement 1 m de haut ;
- l'apparition ou la stimulation de diverses herbacées profitant de la baisse de concurrence des ligneux ayant suivi le broyage (augmentation de la lumière au sol, meilleure disponibilité des nutriments du sol) ;

- la proportion de sol nu et/ou couvert de litière des fougères diminue nettement, notamment dans les placettes broyées en 2011 et 2010, en relation avec l'extension de la strate herbacée signalée ci-dessus.

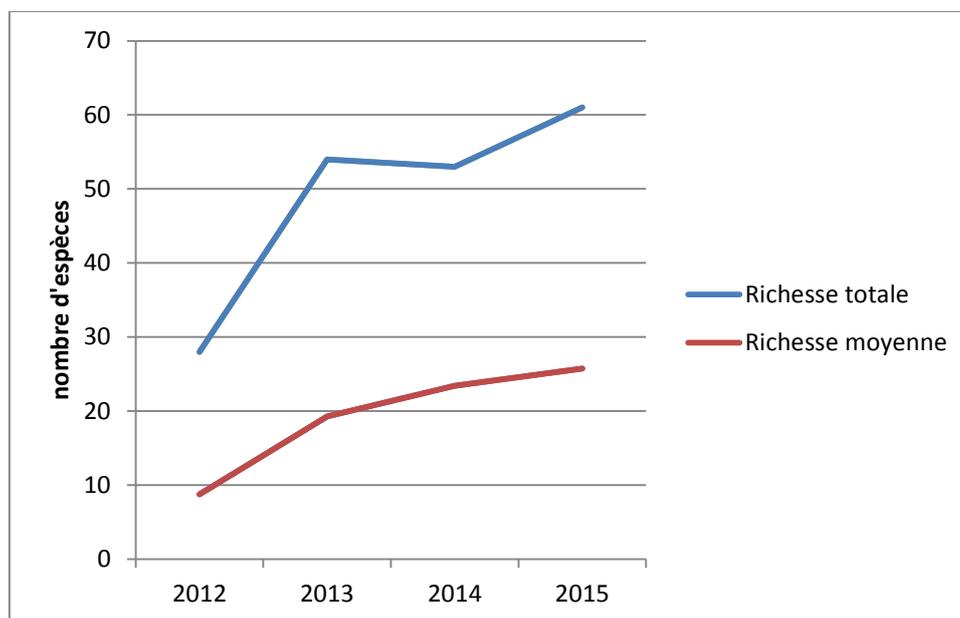
⁵ Rappelons que nous incluons dans la strate herbacée les chaméphytes sous-ligneux (Ericacées notamment) ne dépassant pas 1 m de hauteur.

2.2 La richesse

Tab. n°6 : Evolution de la richesse totale du dispositif de suivi

	2012	2013	2014	2015
N placettes	6	10	10	8
Richesse totale	28	54	53	61
Richesse moyenne	8,75	19,3	23,4	25,75

Fig. 2 : Evolution de la richesse spécifique



La **richesse totale**, après avoir connu une forte hausse entre 2012 et 2013, atteint actuellement un palier (situé entre 50 et 60 taxons), malgré une légère hausse en 2015 due à l'observation de quelques espèces ponctuelles qui n'avaient pas été observées précédemment ; il est possible qu'après « l'explosion » d'espèces opportunistes les 1^{ères} années, favorisées par la forte proportion de sol nu, la richesse modale soit désormais atteinte – aux variations aléatoires près – et que les changements à venir seront plus d'ordre structural en relation avec la réorganisation de la végétation et des différentes strates.

Les chiffres de la **richesse moyenne** vont dans ce sens : celle-ci tend encore à augmenter pour atteindre près du triple de la valeur initiale trouvée lors de la campagne de suivi 2012. Comme la richesse totale augmente à la marge, on peut supposer que cette hausse de la richesse moyenne est le fait d'un rééquilibrage de la végétation, les placettes ayant tendance à se ressembler de plus en plus au fil des années.

2.3 Les espèces

Le tableau 8 montre les résultats obtenus sur l'évolution de l'abondance de toutes les espèces notées au sein des placettes. La tendance d'évolution interannuelle par code couleur n'a pris en compte que les années 2013 à 2015, les données de 2012 paraissant incomplètes en raison d'une campagne de terrain menée trop tôt pour permettre une détection optimale des espèces.

On notera particulièrement que :

- 2 espèces (5% du total) sont en régression : l'asphodèle (*Asphodelus albus*) et le siméthis (*Simethis planifolia*) ; ces deux espèces typiques des ourlets pré-forestiers et boisements clairs ont probablement bénéficié de l'ouverture du milieu occasionnée par le girobroyage dans un premier temps mais avec la dynamisation des éricacées des landes et de la fougère aigle, ces espèces tendent à stabiliser leur recouvrement ;
- 24 espèces (56%) peuvent être considérées comme plus ou moins stables. On y trouve des espèces physionomiquement assez importantes telles que l'ajonc d'Europe (*Ulex europaeus*) ou le chèvrefeuille des haies (*Lonicera periclymenum*). La plupart des autres espèces ont des recouvrements faibles ;
- 10 espèces (23%) font état d'une hausse significative de leur recouvrement ; on y note, entre autres, 4 espèces structurantes, qui représentent à elles seules la majeure partie de la couverture végétale : la callune (*Calluna vulgaris*), la bruyère cendrée (*Erica cinerea*), la brande (*Erica scoparia*) et la Fougère-aigle (*Pteridium aquilinum*). Les 3 premières, associées à l'ajonc nain (*Ulex minor*) qui est également en augmentation, caractérisent les landes mésophiles à mésohygrophiles (secteurs 1, 2 et 3) ;
- 7 espèces (16%) apparaissent irrégulièrement dans les relevés annuels, ce qui rend leur comparaison impossible. Ce sont, de toute façon, des espèces à très faible abondance et dont l'importance dans la structure de la végétation est minime.

Tab.8 : Évolution de l'abondance (total des recouvrements) des espèces contactées sur les placettes

	2012	2013	2014	2015	Tendance
Agrostis curtisii Kerguélen	0,6	0	0,1	0,2	
Anthoxanthum odoratum L. subsp. odoratum	0	0,5	3	0,2	
Arenaria montana L. subsp. montana	6,5	34,6	39,6	69,5	
Asphodelus albus Mill. subsp. albus	7	110,6	110,7	101,2	
Betula pendula Roth	0,5	0	0,9	0,7	
Calluna vulgaris (L.) Hull	16,5	112,8	137,1	211	
Carex pilulifera L. subsp. pilulifera	0,6	4	3	5,2	
Cirsium vulgare (Savi) Ten. subsp. vulgare	0	0,1	0,1	0	
Coryza cf. sumatrensis (Retz.) E.Walker	0	0	0,7	0,6	
Crataegus monogyna Jacq.	0	0	0,1	0,1	
Crepis capillaris (L.) Wallr.	0	0,2	0,1	0,1	
Deschampsia flexuosa (L.) Trin. subsp. flexuosa	0	2	4,3	8,5	
Erica cinerea L.	9	41,5	77	100,5	
Erica scoparia L. subsp. scoparia	33	41	43	104	
Fragaria cf. vesca L.	0	0	0,1	0	
Frangula dodonei Ard. subsp. dodonei	0,7	4,5	5,8	4,7	
Holcus lanatus L.	0,5	1,1	11,5	21,4	
Hypericum pulchrum L.	0,1	0,2	0,6	0,5	
Hypochaeris radicata L. subsp. radicata	0	0,1	0,3	0,4	
Leontodon saxatilis Lam. subsp. saxatilis	0	0	0,7	0,4	
Lonicera periclymenum L. subsp. periclymenum	1,1	15,2	27,2	25,2	
Luzula multiflora (Ehrh.) Lej. subsp. multiflora var. multiflora	0	0,6	1	1,6	
Molinia caerulea (L.) Moench subsp. caerulea	0	3,3	13,1	30,6	
Picris hieracioides L. subsp. hieracioides	0	0	0,1	0	
Pinus pinaster Aiton subsp. pinaster	0	0,3	1	0,4	
Polygala serpyllifolia Hose	0,5	0,1	5,1	4,8	
Polygonatum odoratum (Mill.) Druce	0	0,5	0,1	0,1	
Pteridium aquilinum (L.) Kuhn subsp. aquilinum	5	103,5	126,5	141	
Quercus pyrenaica Willd.	3	10	10	10,1	
Quercus robur L. subsp. robur	0	0,4	0,3	0,9	
Rubia peregrina L. subsp. peregrina	0	0	0,5	0,6	
Rubus fruticosus L.	0,7	14,8	15,3	25,1	
Rumex acetosella L.	0	0,1	0	3,1	
Senecio sylvaticus L.	0,5	6,4	1,1	1,1	
Simethis mattiazzii (Vand.) G.Lopez & Jarvis	0	5,8	16,1	8,6	
Solidago virgaurea L. subsp. virgaurea	0	0,1	0	0,1	
Sonchus asper (L.) Hill subsp. asper	0	0,1	0,6	0,1	
Succisa pratensis Moench	0	0,5	0,5	0,5	
Teucrium scorodonia L. subsp. scorodonia	0	0,1	3,5	1,1	
Tuberaria guttata (L.) Fourr.	0	0	0,1	0	
Ulex europaeus L. subsp. europaeus	3,6	17,2	27,8	27,6	
Ulex minor Roth	0	1,5	3,5	4,6	
Vulpia bromoides (L.) Gray	0	0,1	0,6	0,6	

Espèce en diminution



Espèce stable



Espèce en hausse



Comparaison non valide (espèce manquant 1 année/2)



2.4 Les groupes écologiques

Tab. n°9 : Paramètres interannuels (richesse et recouvrement) des 8 groupes écologiques

	2012	2013	2014	2015
Espèces des landes				
Richesse moyenne	1,8	3	3	3,3
Recouvrement total	58,5	196,8	260,6	420,1
Espèces de bas-marais				
Richesse moyenne	0	1	0,9	1,1
Recouvrement total	0	3,8	13,6	31,1
Espèces de fourrés arbustifs				
Richesse moyenne	1,5	2,3	2,7	2,8
Recouvrement total	5,4	36,9	60,9	57,6
Espèces des boisements				
Richesse moyenne	0,3	0,8	1,5	1,8
Recouvrement total	3,5	10,7	12,2	12,1
Espèces des ourlets pré-forestiers				
Richesse moyenne	2,8	5,3	5,6	6,5
Recouvrement total	19,8	272,9	302,3	348,8
Espèces des pelouses calcifuges				
Richesse moyenne	0,8	2,4	3,8	5,2
Recouvrement total	1,7	11,8	30	25,1
Espèces nitrophiles-rudérales				
Richesse moyenne	0	0,6	1	0,5
Recouvrement total	0	0,6	2,2	0,8
Diverses				
Richesse moyenne	0,8	0,3	0,9	0,9
Recouvrement total	2,5	1,1	11,6	21,4

Fig.4 : Richesse moyenne inter annuelle des 8 groupes écologiques

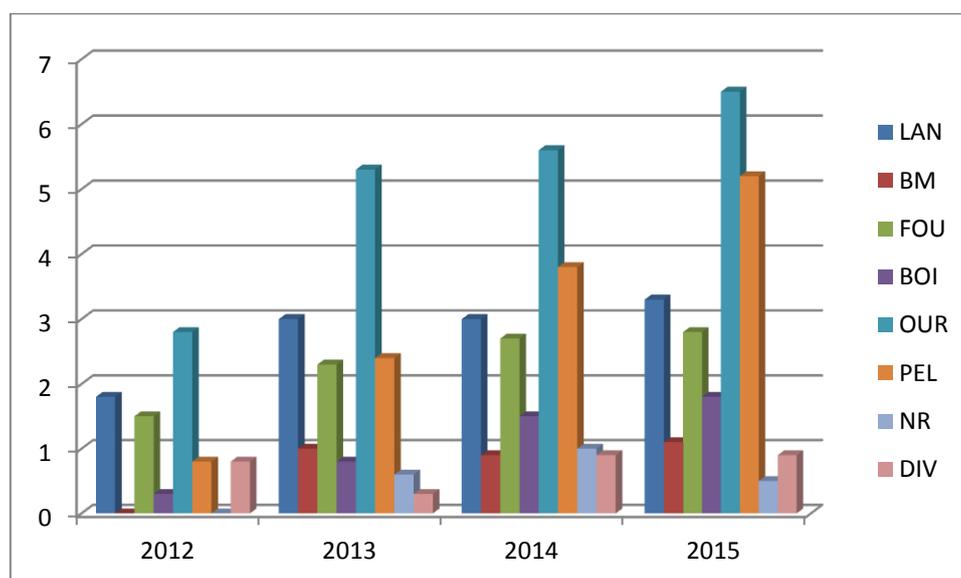
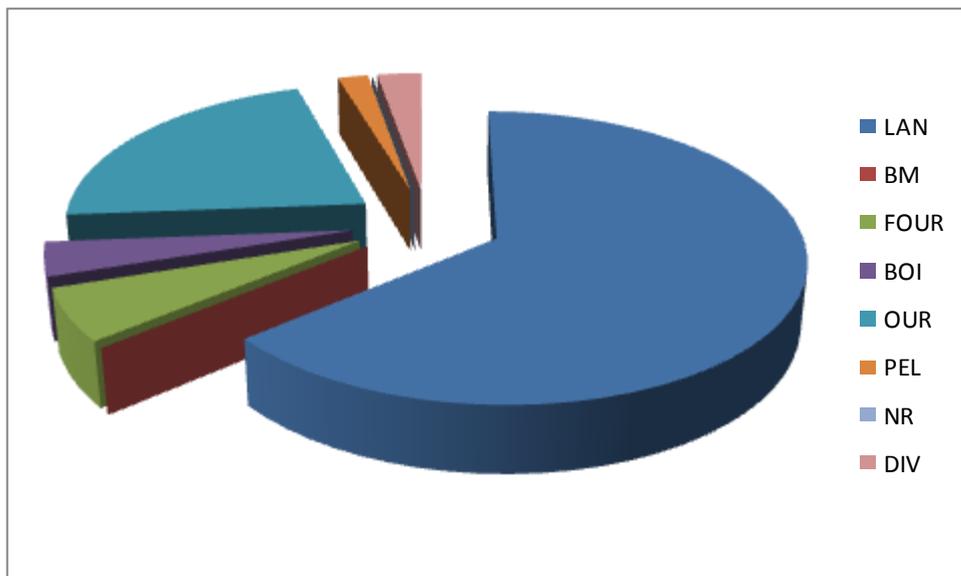
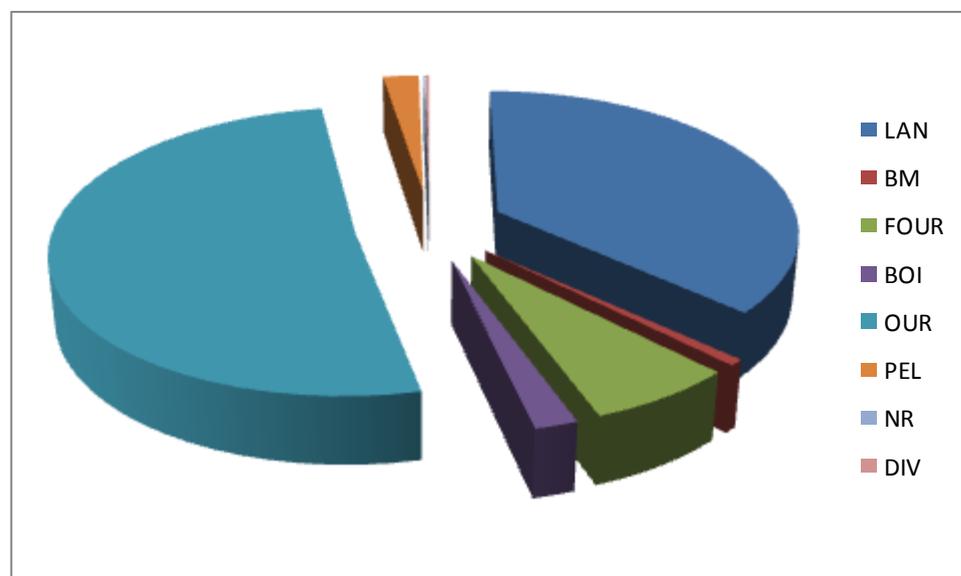


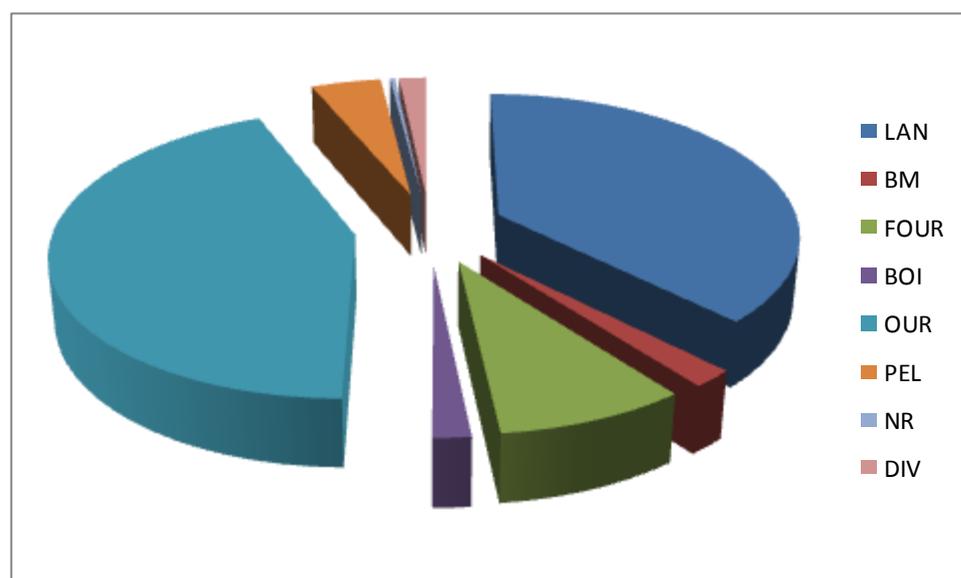
Fig.5 : Ratio inter annuel des 8 groupes écologiques (en somme des recouvrements)



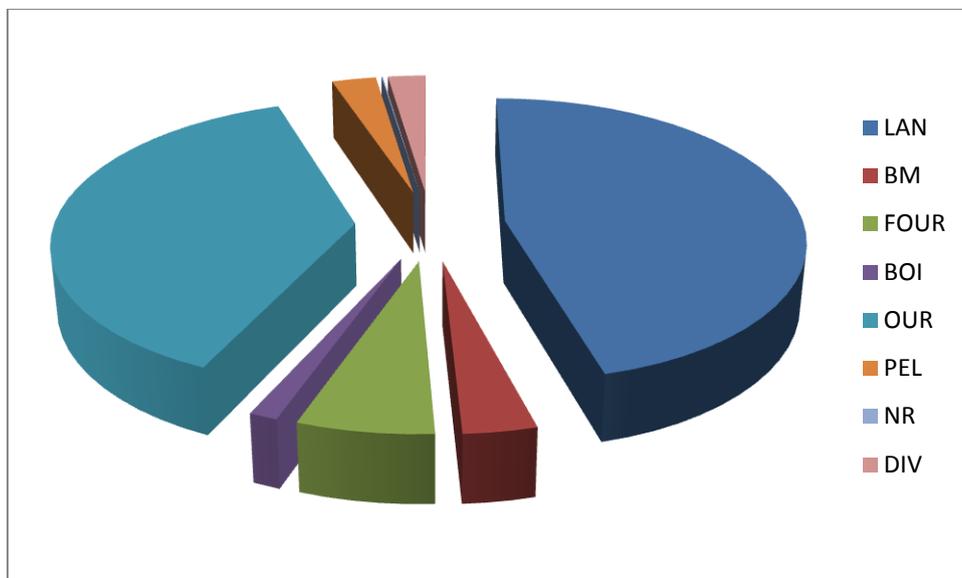
2012



2013



2014



2015

L'étude de l'évolution des différents groupes écologiques (GE) peut être réalisée sous un angle double : celui de la **richesse** (= nombre d'espèces – total ou moyen - constitutives du GE, voir fig.4) et celui de l'**abondance** (= ratio de la somme des recouvrements des espèces du GE sur le recouvrement total, voir fig.5).

L'analyse des données du tab. n°9 et des graphes l'illustrant peut se résumer aux faits suivants :

- **GE des landes (LAN)** : ce GE occupe depuis 2015 seulement le premier rang en termes de recouvrement, dépassant ainsi le GE des ourlets. Cette inversion des ratios s'explique par la structuration très nette des placettes sous la forme de landes à bruyères. La richesse moyenne est en très légère augmentation du fait de la tendance à l'homogénéisation globale des placettes ;
- **GE des bas-marais (BM)** : ce GE reste très marginal sur le site où il est représenté essentiellement par la molinie. Si la richesse reste assez stable, le recouvrement marque une hausse sensible, la molinie profitant peut-être de la remontée de la nappe consécutive au gyrobroyage ;
- **GE des fourrés arbustifs (FOUR)** : ce GE atteint en 2015 un palier en termes de richesse moyenne tout comme en recouvrement global, du fait de la réduction du développement du chèvrefeuille (*Lonicera periclymenum*) et de l'ajonc d'Europe (*Ulex europaeus*). Ainsi, la potentialité de fourré ou de manteau qui tendait à se développer jusqu'en 2014 mérite d'être confirmée à l'avenir ; il est en effet possible que la structuration de la lande à éricacées (placettes ZT) et le passage du brise-fougères (placettes BF) limitent finalement l'extension de ces espèces ;
- **GE des boisements (BOI)** : ce GE, logiquement, n'occupe qu'une place minimale dans la végétation de la parcelle où il est représenté presque exclusivement par des plantules de Pin maritime, de Bouleau ou de Chêne pédonculé. Son importance, très faible, est restée stable au cours des 4 années de suivi ;
- **GE des ourlets pré-forestiers (OUR)** : même si c'est encore le GE dominant en termes de nombre d'espèces (6,5 par placette de 100 m² en moyenne en 2015), juste avant celui des pelouses calcifuges (5,2 espèces par placette), son recouvrement total est passé au deuxième rang, derrière le GE des landes. Reste à confirmer que la dynamique de reconstitution de la lande, couplée à la réduction de l'extension de la fougère aigle, permette le maintien à moyen terme d'une formation dominée par les éricacées, dans laquelle s'insère des éléments d'ourlets. En particulier, c'est la première année que l'asphodèle subit une réduction de son recouvrement total. De plus, dans le détail, on s'aperçoit que les placettes broyées en premier (placettes 3 et 2 notamment) sont de moins en moins colonisées par la fougère aigle, qui régresse nettement en recouvrement. Cette tendance générale mérite d'être confirmée à l'avenir ;
- **GE des pelouses calcifuges (PEL)** : toujours au 2^{ème} rang en termes de richesse moyenne, ce GE n'occupe qu'une modeste place pour ce qui est du recouvrement, en léger recul en 2015, au contraire des années précédentes. En particulier, le recouvrement de la Phalangère bicolor *Simethis mattiazzi*, espèce à forte tonalité ibéro-atlantique, est en nette régression en 2015, de -50% par rapport à 2014. Les prochains relevés pourront permettre de confirmer cette tendance ;
- **GE des nitrophiles-rudérales (NR)** : ce GE, représenté surtout par des espèces opportunistes de sols nus ou perturbés comme le Laiteron âpre *Sonchus asper* ou le solidage de Sumatra *Conyza sumatrensis*, n'occupe qu'une place très modeste sur le site depuis le début du suivi. Il régresse en 2015, à la fois en

termes de richesse (disparition de certains taxons) que de recouvrement, sans doute du fait de la reconstitution de la lande. La pauvreté ionique des sols est évidemment peu favorable à ce groupe qui connaît son optimum sur des sols enrichis en azote et bien alimentés en eau ;

- **GE des diverses (DIV)** : ce groupe, représenté avant tout par la Houlque laineuse, n'occupe qu'une place modeste sur le site, où il se développe encore ponctuellement dans les trouées de la lande.

2.5 Bilan du suivi du broyage de la lande

Les analyses précédentes permettent de faire le bilan suivant :

- un basculement semble avoir eu lieu dans la dynamique évolutive puisque, outre la fougère aigle (espèce d'ourlets pré-forestiers), qui imprime encore sa marque sur l'ensemble des placettes, les **espèces dominantes** sont des **éricacées typiques des landes**, qui représentent à elles seules **45% du recouvrement** : la callune (*Calluna vulgaris*), la bruyère cendrée (*Erica cinerea*) et la brande (*Erica scoparia*), accompagnées localement de l'ajonc nain (*Ulex minor*) structure progressivement les placettes au fur et à mesure de leur évolution après le girobroyage. L'asphodèle semble accuser un repli, pour l'instant léger. Cette tendance mérite toutefois d'être confirmée ;

- la **richesse spécifique** après avoir connu un bond spectaculaire entre 2012 et 2013, semble avoir **atteint un palier** et progresse peu, uniquement du fait de la présence de quelques taxons ponctuels, non observés lors des précédents relevés et dont la persistance devra être confirmée à l'avenir (*Jasione montana*, *Hieracium pilosella*, *Carex punctata*, *Danthonia decumbens*, *Eupatorium cannabinum*...). On assiste simplement à une **réorganisation de la végétation** post-girobroyage par lente maturation à partir du pool d'espèces potentielles présentes sur le site ;

- **aucune espèce patrimoniale** n'est apparue mais certaines espèces caractérisant la tonalité sud-ouest européenne de la lande sont toujours présentes et régulières : Phalangère bicolore, Sabline des montagnes...

3 - SUIVI DE L'ACTION B5

Le suivi de 2015 a été réalisé les 20 et 21 mai, soit 1 semaine plus tard que celui de 2014 (12 mai) et 2 semaines plus tôt que celui de 2013 (3 et 4 juin). A priori, ces dates devaient pouvoir permettre de réaliser les relevés de densité et de calcul des hauteurs de fougère aigle sur une végétation présentant un stade phénologique similaire ou en tout cas suffisamment proche des deux précédents pour assurer une comparaison optimale des résultats.

Le stade phénologique de la fougère aigle s'est finalement révélé très avancé, non seulement par rapport à 2014 mais aussi par rapport à 2013, bien que les relevés aient été effectués deux semaines plus tôt qu'en 2013 (cf. clichés ci-dessous). Les résultats de densité mais surtout de hauteur moyenne de la fougère aigle ne pourront pas être comparés avec ceux des précédentes années. Seules les comparaisons entre les relevés effectués en 2015 dans les placettes témoin (ZT) et les placettes passées au brise-fougère (BF) seront présentées.

3.1 Secteur 1

Gestion : secteur girobroyé en mars 2012. Passage annuel du brise-fougère à partir de 2012 sur BF1.



Aspect de BF1 début juin 2013 (à g.) et le 20 mai 2015 (à d.)

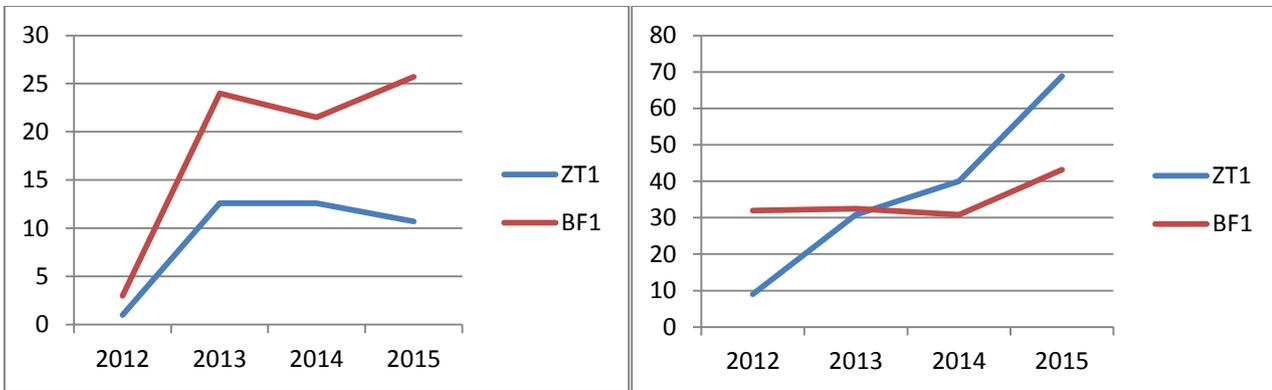


Aspect de ZT1 mi-mai 2014 (à g.) et le 20 mai 2015 (à d.) : les relevés de 2015 indiquent une légère diminution de la densité, dont on ne se rend pas compte à la vue des clichés !

Tab. n°10 : Résultat des comptages sur le secteur 1 (3 lancers d'un quadrat d'1m² de surface)

	ZT1	BF1
Hauteur moyenne 2012	9	32
n pieds / m2 2012	1	3
Hauteur moyenne 2013	30,8	32,5
n pieds / m2 2013	12,6	24
Hauteur moyenne 2014	40	30,8
n pieds / m2 2014	12,6	21,5
Hauteur moyenne 2015	68,8	43,2
n pieds / m2 2015	10,7	25,7

Fig.6 : Evolution de la densité (à g.) et de la hauteur (à d.) de la Fougère aigle sur le secteur 1



Commentaires :

Comme en 2013, la densité des pieds de fougère est plus de 2 fois plus élevée dans la zone gérée au brise-fougère que dans la zone témoin.

En revanche, la hauteur moyenne continue de croître dans la zone témoin, dépassant celle de la placette passée au brise-fougère⁶ avec un écart qui se creuse en 2015 par rapport à 2014.

⁶ Les données de hauteur de 2012, très faibles, résultent probablement d'une campagne de relevés menée trop tôt en saison (3 mai), alors que les crosses de Fougère émergeaient à peine de la litière.

3.2 Secteur 2

Gestion : secteur girobroyé en janvier 2011. Passage annuel du brise-fougère à partir de 2011 sur BF2.



Aspect de BF2 début juin 2013 (à g.) et le 20 mai 2015 (à d.)

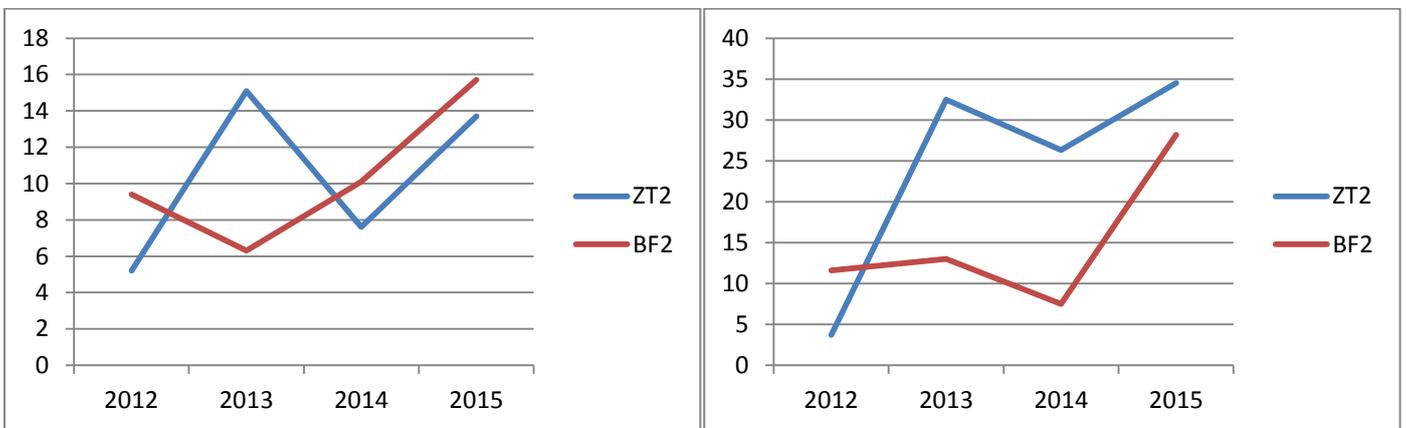


Aspect de ZT2 mi-mai 2014 (à g.) et le 20 mai 2015 (à d.)

Tab. n°11 : Résultat des comptages sur le secteur 2 (3 lancers d'un quadrat d'1m² de surface)

	ZT2	BF2
Hauteur moyenne 2012	3,7	11,6
n pieds / m2 2012	5,2	9,4
Hauteur moyenne 2013	32,5	13
n pieds / m2 2013	15,1	6,3
Hauteur moyenne 2014	26,3	7,5
n pieds / m2 2014	7,6	10,1
Hauteur moyenne 2015	34,5	28,2
n pieds / m2 2015	13,7	15,7

Fig.7 : Evolution de la densité (à g.) et de la hauteur (à d.) de la Fougère aigle sur le secteur 2



Commentaires :

La densité est à peine plus importante dans la zone passée au brise-fougère que dans la zone témoin. Au contraire, et à l'instar de ce qui est observable dans le secteur 1, c'est dans la zone témoin que les hauteurs sont les plus importantes.

3.3 Secteur 3

Gestion : secteur girobroyé en janvier 2010. Passage annuel du brise-fougère à partir de 2011 sur BF3.



Aspect de BF3 début juin 2013 (à g.) et le 20 mai 2015 (à d.) : lande sèche à Callune et Bruyère cendrée. Les chaméphytes bas de la lande sèche sont ici dominants. La fougère aigle est encore bien représentée en 2015, bien qu'elle présente une diminution de densité.



Aspect de ZT3 mi-mai 2014 (à g.) et le 20 mai 2015 (à d.) - Les 2 photos montrent une grande similitude de faciès. En 2015, soit 5 ans après le girobroyage, la lande s'est réinstallée ; après une extension horizontale, elle début une croissance verticale. La fougère aigle a été progressivement étouffée par le développement des chaméphytes (éricacées et ajoncs) dont le développement comble progressivement les vides (recouvrement supérieur à 80%).

Tab. n°12 : Résultat des comptages sur le secteur 3 (3 lancers d'un quadrat d'1m² de surface)

	ZT3	BF3
Hauteur moyenne 2012	5	0
n pieds / m2 2012	5	0
Hauteur moyenne 2013	35	22
n pieds / m2 2013	2,5	3,8
Hauteur moyenne 2014	17,5	10,8
n pieds / m2 2014	6,3	16,4
Hauteur moyenne 2015	2,3	35,8
n pieds / m2 2015	0,3	12,3

Fig.8 : Evolution de la densité (à g.) et de la hauteur (à d.) de la Fougère aigle sur le secteur 3



Commentaires :

Comme pour les secteurs 1 et 2, la densité est plus élevée dans la zone passée au brise-fougère que dans la zone témoin.

Dans ce secteur, en 2015, la fougère aigle semble avoir été étouffée par l'extension des chaméphytes ; un seul pied de fougère de taille réduite a pu être comptabilisé lors des lancers de 2015.

Parallèlement, le passage du brise-fougère semble contenir l'extension des chaméphytes, sans permettre de limiter drastiquement l'expression de la fougère aigle.

3.4 Secteur 5

Ce secteur – girobroyé en janvier 2013 - est concerné par 2 paires de placettes mises en place en juin 2013 lors de la 2^{ème} campagne de suivi (TERRISSE 2013) : ZT5A et BF5A au nord du secteur 5, ZT5B et BF5B au sud. **Toutefois, le passage du brise-fougère n'ayant pas été différencié sur le secteur 5B, les relevés de 2015 n'y ont pas été effectués.**

Passage annuel du brise-fougère à partir de l'été 2013.



Aspect de BF5A à la mi-mai 2014 (à g.) et le 20 mai 2015 (à d.)



Aspect de ZT5A début juin 2013 (à g.) et le 20 mai 2015 (à d.)

Tab. n°13 : Résultat des comptages sur le secteur 5A (3 lancers d'un quadrat d'1m² de surface)

	ZT5A	BF5A
Hauteur moyenne 2012	-	-
n pieds / m2 2012	-	-
Hauteur moyenne 2013	36	55
n pieds / m2 2013	17,7	37,9
Hauteur moyenne 2014	46	20,3
n pieds / m2 2014	10,1	30,3
Hauteur moyenne 2015	46,3	38,8
n pieds / m2 2015	19,7	17,3

Fig.9 : Evolution de la densité (à g.) et de la hauteur (à d.) de la Fougère aigle sur le secteur 5



Commentaires :

La densité des pieds continue de diminuer dans la zone passée au brise-fougère, présentant ainsi en 2015 des valeurs similaires à celles de la zone témoin.

Tout comme dans les secteurs 1 et 2, la hauteur est plus importante dans la zone témoin que dans la zone gérée.

3.5 Bilan du suivi du broyage des fougères

Les mesures effectuées confirment une double tendance :

- la **densité** des pieds de **Fougère aigle** tend à **augmenter sous l'effet du brise-fougère** (exceptée dans la zone 5A, où étonnamment, il ne fait que diminuer) ; toutefois, dans le **secteur 3**, et avec toutes les réserves liées au stade phénologique avancé de 2015, on semble assister à un début de **diminution de cette densité, après 5 années de passage de brise-fougère**. Il est difficile de dire dans ce dernier cas si cet effet se maintiendra les prochaines années et dans ce cas si le brise-fougère commence à avoir un effet sur l'épuisement des rhizomes des fougères, au bout de 5 ans ;
- la **hauteur** des pieds de **Fougère aigle** apparaît systématiquement **plus faible sous l'impact du brise-fougère** que dans la zone témoin et il sera intéressant de vérifier si cette baisse de hauteur se poursuit au cours des prochaines années ;
- depuis 2013, la **richesse spécifique est plus élevée dans les placettes traitées au brise-fougère** que dans les placettes témoins : 17.4 vs. 14 en 2013, 21.2 vs. 17.6 en 2014, 30 vs 21,5 en 2015. Le volume moindre de litière morte de fougères sur le sol dans les zones traitées au brise-fougère permet probablement une meilleure germination des autres espèces et favorise ainsi une diversité végétale plus forte.
- La **zone témoin du secteur 3**, girobroyé en premier en 2010, présente une **nette régression de la fougère aigle**, où elle semble avoir été étouffée par le développement des espèces typiques de la lande (voir cliché ci-dessous).



Zone témoin (ZT) du secteur 3 montrant la reconstitution de la lande et la forte régression de la fougère aigle

4 - CONCLUSION

4.1 Bilan du suivi 2012-2015

4.1.1 Action B4

Il est indéniable que le broyage de la parcelle C700 a permis de rabattre la structure de la végétation en jugulant durablement le développement des espèces de manteau telles que la Brande ou l'Ajonc d'Europe.

Ces travaux ont permis la croissance de l'asphodèle et de la Fougère aigle, stimulée par le relâchement de la concurrence arbustive, et ce jusqu'en 2014.

On peut heureusement constater en 2015, soit plus de 5 années après les premières opérations de broyage, une nette reconstitution de la lande mésophile, visible à travers le ratio des groupes écologiques, au sein desquels le GE des landes est maintenant dominant.

On s'aperçoit également que l'évolution libre (ZT) des secteurs broyés a permis d'aboutir plus rapidement au stade végétal recherché (lande) et à la réduction de la colonisation par la fougère aigle, comme on peut l'observer dans le secteur 3.

Toutefois, la richesse spécifique des zones témoins est moins élevée que dans les zones passées au brise-fougère (BF), l'écart se creusant semble-t-il d'année en année (richesse inférieure de 28% en 2015). Aussi, l'objectif de l'action B4 de reconstituer une lande humide à *Erica ciliaris* et *Erica tetralix* ne pourra être atteint puisque ce n'est pas ce type de lande mais un modèle plus mésophile qui s'exprime dans cette zone. Le cortège présent ainsi que la position légèrement surélevée des secteurs 2, 3 et 5 ne permettront en effet pas l'expression d'une lande humide. Le secteur 1, sans doute plus près de la nappe voit l'expression de quelques taxons de la lande humide comme *Erica tetralix*, *Eupatorium cannabinum*, *Carex punctata*, *Salix cf. atrocinerea* ainsi qu'un plus fort recouvrement d'*Ulex minor* et de *Frangula alnus*.

On notera enfin, comme en 2013 et 2014, qu'aucune espèce végétale patrimoniale (= rare/menacée) n'a fait son apparition dans les secteurs restaurés, même si plusieurs espèces fortement indicatrices du type biogéographique ibéro-atlantique de la lande (et donc participant à son originalité phytocénotique et paysagère) sont bien représentées : Phalangère bicolore, Sabline des montagnes...

4.1.2 Action B5

Après 4 années de restauration par le passage du brise-fougère, le mode de réaction de la Fougère aigle se dessine nettement : la densité augmente alors que sa hauteur moyenne diminue. Il est probable qu'il s'agit là d'une réponse au stress provoqué par l'élimination des tiges aériennes chlorophylliennes en saison de végétation.

Toutefois, pour la première fois depuis le début des relevés, on assiste à une légère diminution de la densité dans le secteur 3 qui correspond au secteur ayant été broyé dès 2010 et géré depuis 2011, deux fois par an, au brise-fougère. Il est nécessaire de vérifier si ce phénomène d'infléchissement de l'abondance de l'espèce sur la parcelle se confirme suite à l'épuisement des rhizomes.

Il nous semble donc nécessaire de poursuivre le traitement au brise-fougère tant que la courbe de densité ne marquera pas un fléchissement net.

4.2 Perspectives

4.2.1 Pour la gestion

D'après TERRISSE (2013), la parcelle C700 était occupée, avant les opérations de restauration, par d'importantes nappes de fougère et d'asphodèle à valeur d'ourlet pré-forestier régressif succédant à un incendie de la chênaie ouverte à Chêne tauzin.

Les taches de lande/manteau – sous forme de faciès haut à Brande – ne formaient alors que des taches éparées au sein de ces nappes extensives.

Dans ces conditions, le broyage initial des différents secteurs de la parcelle a eu un impact réel sur les ligneux (Brande, Ajonc d'Europe, bruyères basses), corrélé à une stimulation des nappes de fougère et d'asphodèle : grâce à leur système souterrain, ces espèces ont pu en effet repartir dès l'année suivant la coupe et occuper le terrain laissé vacant par les ligneux.

Il est possible que le passage répété du brise-fougère finisse à la longue par affaiblir la Fougère aigle, d'autant qu'avec le temps les ligneux bas de la lande tendent à se redévelopper et à redevenir concurrentiels vis-à-vis de la fougère (cf. placette ZT3). Mais, en l'absence d'exportation de l'importante matière organique produite par les frondes, il est peu probable que le sol s'appauvrisse au point de devenir tout à fait apte à porter une véritable lande sèche oligotrophe.

Une expérience localisée d'étrépage – décapage de l'horizon humifère – sur quelques ares pourrait être intéressante pour instaurer des conditions pédologiques plus favorables à la lande et étudier dans le même temps le comportement de la Fougère aigle vis-à-vis de cette ablation superficielle (plus forte sensibilité des rhizomes au gel, notamment).

4.2.2 Pour le suivi

Le suivi initié en 2012 et poursuivi de 2013 à 2015, mériterait d'être reconduit durant au moins 5 ans, afin de :

- **confirmer la réinstallation de la lande mésophile ;**
- **évaluer l'effet à plus long terme du brise-fougère sur la densité et la hauteur de la fougère aigle ;**
- **comparer l'évolution de la richesse spécifique et de la structuration de la lande entre les zones témoin et les zones gérées au brise-fougère.**

En parallèle, les opérations de restauration de milieux qui ont été réalisées dans le nord-est de la parcelle C700, dans un secteur plus en contact avec la nappe, mériteraient d'être suivies afin d'y évaluer les possibilités de reconstitution d'une lande humide atlantique à bruyère à quatre angles *Erica tetralix* et ajonc nain *Ulex minor*, habitat d'intérêt communautaire prioritaire.

BIBLIOGRAPHIE

BKM, 2010 - Document d'Objectifs Natura 2000 de la Zone Spéciale de Conservation du site FR5400465 « les Landes de Cadeuil » - Volume 1 : Document de synthèse. BKM, Bordeaux. 174 p.

BOTINEAU M., LAHONDERE C., TERRISSE J., 1986 - Contribution à l'étude phytosociologique des landes de Cadeuil. Bulletin SBCO n°18, p.401-446.

JULVE P. (1993) : Synopsis phytosociologique de la France (communautés de plantes vasculaires). Editions Lejeunia, série 140, 160p.

LEGRAND A., 2012 – Mission d'animation sur le site NATURA 2000 « LES LANDES DE CADEUIL » (FR 5400 465). Mise en œuvre de l'action B5 du DOCOB (Suivi de la végétation d'une parcelle de lande envahie par la Fougère aigle en cours de restauration). Atelier BKM, Bordeaux. 13 pages + annexes.

TERRISSE J., JOURDE P., 1998 – Expertise biologique du site potentiel d'intérêt communautaire n° 73 « LANDES DE CADEUIL ». LPO Rochefort.

TERRISSE J., 2007 - Réserve naturelle volontaire de la Massonne : inventaire botanique de la Montée gironde. LPO Rochefort, 16 p.+ cartes.

TERRISSE J., 2008 - Réserve naturelle volontaire de la Massonne : flore, végétation, habitats naturels. LPO Rochefort, 22 p.+ cartes & tableaux.

TERRISSE J., 2010 – Expertise botanique des landes de Loreau. LPO Rochefort. 24 pages + annexes

TERRISSE J., 2013 – DOCOB du site n°FR5400465 « LANDES DE CADEUIL » : suivi des actions B4 et B5. LPO Rochefort, 34p.

TERRISSE J., 2014 – DOCOB du site n°FR5400465 « LANDES DE CADEUIL » : suivi des actions B4 et B5 (3^{ème} année). LPO Rochefort, 35p.

ANNEXES

**1 : Tableau brut des relevés de la campagne
2015**

**2 : Résultats bruts des comptages de Fougère
aigle en 2015**

Annexe 1 : Tableau brut des relevés de la campagne 2015

N° relevé	ZT3	BF3	ZT2	BF2	ZT1	BF1	ZT5A	BF5A
	janv-10	janv-10	janv-11	janv-11	mars-12	mars-12	janv-13	janv-13
Date gyrobroyage	21/05/2015	21/05/2015	20/05/2015	20/05/2015	20/05/2015	20/05/2015	21/05/2015	21/05/2015
Date								
Auteur	Eric Brugel							
Recouvrement strate a (%)	10	0	0	0	0	0	0	0
Recouvrement strate H (%)	85	75	50	65	35	30	40	60
Recouvrement sol nu / litière (%)	15	25	50	35	65	70	60	40
Richesse totale	19	24	26	39	19	30	22	27
Agrostis canina L. subsp. canina			r	r				
Agrostis curtisii Kerguélen	r						r	
Aira caryophyllea L.			r	+				
Aira praecox L.		+		+				
Anthoxanthum odoratum L. subsp. odoratum		r		r				
Arenaria montana L. subsp. montana	2	2	1	2	1	+		1
Arrhenaterum elatius (L.) J. Presl. & C. Presl.		r						
Asphodelus albus Mill. subsp. albus	2	+	1	3	2	r	r	2
Betula pendula Roth					r	+	r	
Brachypodium pinnatum (L.) P.Beauv.	+	+						
Calluna vulgaris (L.) Hull	4	4	2	2	1	2	1	2
Carex pilulifera L. subsp. pilulifera		r	+	+	r	+	+	1
Carex punctata Gaudin						r		
Cerastium fontanum subsp. Vulgare (Hartm.) Greuter & Burdet			r					
Conyza cf. sumatrensis (Retz.) E.Walker			+	r				
Crataegus monogyna Jacq.						r		
Crepis capillaris (L.) Wallr.						r		
Danthonia decumbens (L.) DC.		r						
Deschampsia flexuosa (L.) Trin. subsp. flexuosa	+	+	1	1		+	+	+
Erica cinerea L.	2	2	+	2			2	2
Erica scoparia L. subsp. scoparia	2	2	2	1	+	+	2	2
Eric tetralix L.					r			
Eupatorium cannabinum L. subsp. cannabinum					r	r		
Frangula dodonei Ard. subsp. dodonei			r	r	1	+	+	+
Hieracium cf. umbellatum L.				r				r
Hieracium pilosella L.				r				
Holcus lanatus L.		r	+	2	r	+	r	r
Hypericum pulchrum L.	r	r	r	r			r	
Hypochaeris glabra L.				r				
Hypochaeris radicata L. subsp. radicata		r		r		r		r
Jasione montana L.								r
Lactuca cf. virosa L.				r				
Leontodon saxatilis Lam. subsp. saxatilis	r	r		r				r
Lonicera periclymenum L. subsp. periclymenum	+	+	2	1	r	r	+	+
Luzula multiflora (Ehrh.) Lej. subsp. multiflora var. multiflora			+	+		+		r
Moehringia trinervia (L.) Clairv.			r					
Molinia caerulea (L.) Moench subsp. caerulea	1	+	+	1	1	2	+	r
Pinus pinaster Aiton subsp. pinaster		r		r			r	r
Plantago lanceolata L.				r				
Polygala serpyllifolia Hose	+	+	r	r		r	1	+
Polygonatum odoratum (Mill.) Druce								r
Pteridium aquilinum (L.) Kuhn subsp. aquilinum	+	1	2	2	3	2	2	2
Pyrus communis subsp. Pyrastrer (L.) Ehrh.				r		r		
Quercus pyrenaica Willd.	2(a)							r
Quercus robur L. subsp. robur				r	r	r	+	r
Rubia peregrina L. subsp. peregrina					+	r		
Rubus fruticosus L.		+	2	+	+	+	1	r
Rumex acetosella L.						1	r	
Salix cf. atrocinerea Brot.					r	r		
Senecio sylvaticus L.			r	+		+		
Serratula tinctoria L. subsp. tinctoria	r							
Silene vulgaris (Moench) Garcke				r				
Simethis mattiazii (Vand.) G.Lopez & Jarvis	+	+	1	+	r	+	1	+
Solidago virgaurea L. subsp. virgaurea				r				
Sonchus asper (L.) Hill subsp. asper						r		
Succisa pratensis Moench								+
Teucrium scorodonia L. subsp. scorodonia						+	+	r
Ulex europaeus L. subsp. europaeus	2	1	r	+	1		+	+
Ulex minor Roth	+		+	r	+	1		
Viola cf. canina L.				r				
Vulpia bromoides (L.) Gray			r	+				

Annexe 2a : Résultats bruts des comptages de Fougère aigle (secteurs 1, 2, 3 et 5A)

N° relevé	ZT3	BF3	ZT2	BF2	ZT1	BF1	ZT5A	BF5A
Date	21/05/2015	21/05/2015	20/05/2015	20/05/2015	20/05/2015	20/05/2015	21/05/2015	21/05/2015
Auteur	Eric Brugel							

Lancer 1

Densité/m2	0	23	19	25	7	32	29	8
hauteur max	0	48	75	54	95	63	84	62
hauteur min	0	9	8	4	40	27	9	30
hauteur moyenne	0	28,5	41,5	29	67,5	45	46,5	46

Lancer 2

Densité/m2	0	12	13	9	6	17	8	19
hauteur max	0	60	68	37	118	84	77	56
hauteur min	0	6	9	12	11	12	4	19
hauteur moyenne	0	33	38,5	24,5	64,5	48	40,5	37,5

Lancer 3

Densité/m2	1	2	9	13	19	28	22	25
hauteur max		49	43	51	114	69	70	57
hauteur min		43	4	11	35	4	34	9
hauteur moyenne	7	46	23,5	31	74,5	36,5	52	33

Hauteur moyenne	2,3	35,8	34,5	28,2	68,8	43,2	46,3	38,8
Densité moyenne	0,3	12,3	13,7	15,7	10,7	25,7	19,7	17,3