



Bureau d'Etudes Territorial Bouches du Rhône/Vaucluse

46, avenue Paul Cézanne

CS 80411

13097 AIX EN PROVENCE CEDEX 2

Tél. : 04.42.17.57.00.

Fax. : 04.42.17.57.54.

**ATDO - Mesures
compensatoires ITER
Commande N°
4000590128/PO500**



**Mises en œuvre des actions du
plan de gestion des 1200ha sur
le site de Cadarache**



Sommaire

<i>Contexte.....</i>	<i>p3</i>
<i>Equipe projet, période de mise en œuvre et méthode.....</i>	<i>p4</i>
<i>Présentation des personnels mobilisés.....</i>	<i>p4</i>
<i>Période de mise en œuvre de la prestation.....</i>	<i>p4</i>
<i>Méthode de mise en œuvre de la prestation.....</i>	<i>p4</i>
• ACTION 2.3 visant à l'élagage de feuillus	p4
• ACTION 2.1 visant au marquage d'ARB	p5
• ACTION 8.2 Fourniture, apport et mise en place d'amas calcaire	p7
<i>Résultats des mises en œuvre de la prestation.....</i>	<i>p8</i>
• ACTION 2.1 visant au marquage d'ARB	p8
• ACTION 2.3 visant à l'élagage de feuillus	p13
<i>Planches photographiques.....</i>	<i>p15</i>
• ACTION 8.2 Fourniture, apport et mise en place d'amas calcaire.....	p16
<i>Planches photographiques.....</i>	<i>p18</i>
<i>Conclusion.....</i>	<i>p19</i>

Contexte

En vue d'accueillir le projet international ITER, le CEA (Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives) est devenu acquéreur en 2006 d'un espace de 180 ha au sein de la forêt domaniale de Cadarache (13). Cette acquisition a été compensée au titre du Code Forestier par l'acquisition de 320 ha de forêt en Bourgogne.

Au titre du Code de l'Environnement, des impacts résiduels du projet ITER au niveau défrichement et implantation d'infrastructures a entraîné un programme de mesures compensatoires fixées par l'Arrêté Préfectoral du 3 mars 2008 et prescrites à l'Agence ITER France (CEA). Notamment, parmi ces obligations, figure la réalisation d'un plan de gestion conservatoire sur les 1200 ha autour de la zone ITER et la mise en œuvre des actions de gestion sur 20 ans.

Le présent document rend compte des mises en œuvres effectuées par l'ONF durant l'hiver 2013-2014 pour les actions du plan de gestion des 1200 ha autour du site ITER et répondant à la commande n° 4000590128/PO500 émise par l'Agence ITER France.

Seront traitées les actions suivantes du plan de gestion dans le présent document :

- ACTION 2.1 / enjeu : Entomofaune saproxylique / Objectifs : préserver les populations existantes référencées et permettre leur développement (**marquage à la griffe de 289 ARB**)
- ACTION 2.3 / enjeu : Entomofaune saproxylique / Objectifs : mettre en place des corridors écologiques permettant aux populations d'essaimer vers des habitats propices (**élagages de feuillus, encadrement des équipes d'élagueurs, désignation à la griffe des sujets à travailler**)
- ACTION 8.2 / Enjeu : HERPETOFAUNE / Objectif(s) : Mettre en place des structures pérennes (gîte / hivernage) de substitution (**fourniture, apport et mise en place d'amas calcaire local sans fixe**)

Equipe projet, période de mise en œuvre et méthode

Présentation des personnels mobilisés

Pour conduire ce projet, l'ONF a réuni une équipe polyvalente regroupant l'ensemble des compétences nécessaires à la réalisation des missions.

Nom	Fonction dans l'entreprise	Fonction dans le projet
Serge CADET	Chef de projet environnement / milieux naturels Membre du Réseau Naturaliste National Habitats-Flore	Chef de projet et maîtrise d'œuvre, encadrement Opérateur de terrain pour le marquage, référencement et modification des attributs d'ARB, rédacteur et cartographe pour la prestation
Rémi BONARDO	Chef de projet environnement/risques	Appui à la maîtrise d'œuvre, Opérateur de terrain pour le marquage, référencement et modification des attributs d'ARB
Alain SAVARY	Agent patrimonial, territoire de Cadarache	Appui à la maîtrise d'œuvre, suivi de chantiers, Opérateur de terrain pour le marquage des ARB
Ouvriers qualifiés	Ouvriers habilités aux travaux au sol et travaux suspendus (grimpeurs élagueurs)	Réalisation des travaux d'élagage

Période de mise en œuvre de la prestation

La mission a été réalisée de la période du 1^{er} Novembre 2013 au 1^{er} Février 2014

Méthode de mise en œuvre de la prestation

- **ACTION 2.1** visant au marquage d'ARB

Cette action visait à marquer individuellement l'ensemble des ARB de classe 3 et 4 identifiés lors de l'étude produite par l'ONF en 2009¹ (**289 individus, Cf. Carte**) répartis sur le site afin de permettre un suivi diachronique des individus et indirectement permettre une meilleure préservation de cette population d'arbres exceptionnels d'un point de vu morphologique et écosystémique.

Les 289 ARB de classe 3 et 4 définis dans le plan de gestion ont fait l'objet d'un marquage systématique après recherche. Afin de permettre un repérage facilité des individus, la recherche a consisté en un parcours des 1200 ha avec un ordinateur de terrain intégrant les coordonnées géographiques des ARB et l'ensemble de la base attributaire constituée lors des inventaires de 2009.



Le tablet PC embarquant un GPS et son Système d'information géographique permettant de localiser les arbres et de mettre à jour en temps réel les données les concernant

¹ ONF, 2009. : Recensement des Arbres Réservoirs de Biodiversité sur 1200 ha autour du site ITER (13 & 83), 12 pages.

Chacun d'entre eux a fait l'objet d'un marquage pérenne, à l'aide d'étiquettes plastiques durables à numérotation unique. Ce marquage, différent du griffage prescrit par le plan de gestion, est plus durable et permet un suivi individuel facilité des ARB pour les suivis prévus en 2022.

Deux étiquettes par arbres ont été posées.



Etiquetage unique utilisé pour le marquage d'un ARB de classe 3

Suite au marquage des arbres, les données concernant le statut de l'individu est mis à jour. Sans écraser les données récoltées lors de l'état initial des ARB en 2009, de manière systématique, ont été considérées plus spécifiquement :

- Intégration de la numérotation unique des plaquettes dans la table attributaire
- Mise à jour arbre "au sol" / "debout"
- Mise à jour arbre "mort" / "vivant"
- Vérification rapides des caractères morphologiques décrits en 2009
- Levée d'incohérences entre les observations de terrain et la donnée informatique liée

Les arbres au sol ont aussi été marqués physiquement.

- **ACTION 2.3 visant à l'élagage de feuillus**

L'objectif de cette mesure du plan de gestion était d'entamer la mise en place d'un réseau de corridors écologiques d'arbres présentant les mêmes caractères écologiques que ceux abritant des espèces de faune spécialiste de ces micros-habitats. Le travail de sujet devrait permettre une réaction morphologique des individus qui entamera les prémices de formation de "futurs ARB", qui devront à long terme et parallèlement au maintien d'îlots de sénescences augmenter la connectivité entre les zones sources de cette biodiversité.

L'ONF a réalisé les travaux d'élagages sur les zones définies par le plan de gestion des 1200ha, et selon les modalités de travaux qui y sont décrites. Ainsi, 120 Arbres ont été travaillés dans le "Grand Vallon" et le "Vallon du Prionnet" selon trois modalités :

- Taille têtard : méthode traditionnelle liée à l'activité sylvopastorale pour le nourrissage complémentaire du bétail

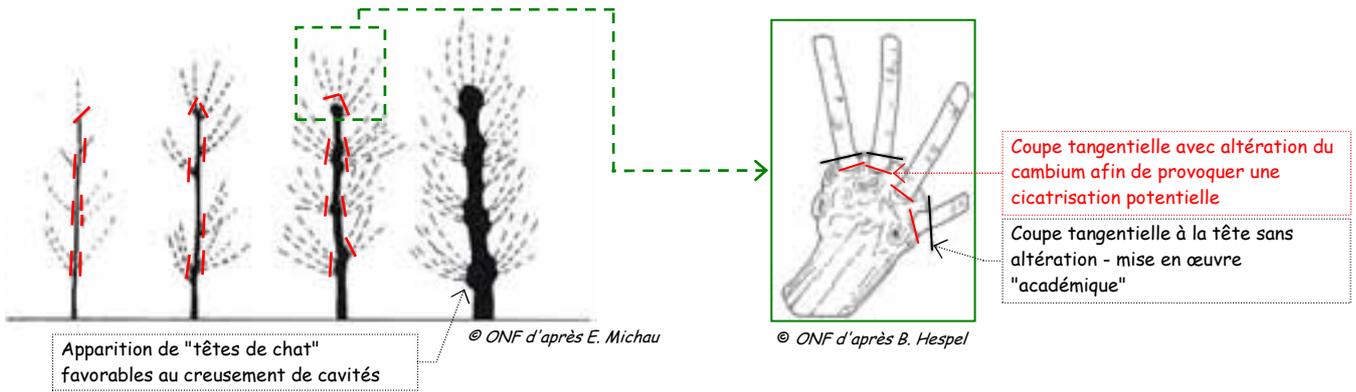


Schéma type de la taille têtard

- Taille de type "rez-de-tronc" : Ce mode taille, par des interventions ciblées sur des branches de plus grande tailles que sur port têtard peut permettre la formation de micro-habitats morphologiquement différents de ceux engendrés par la taille têtard.

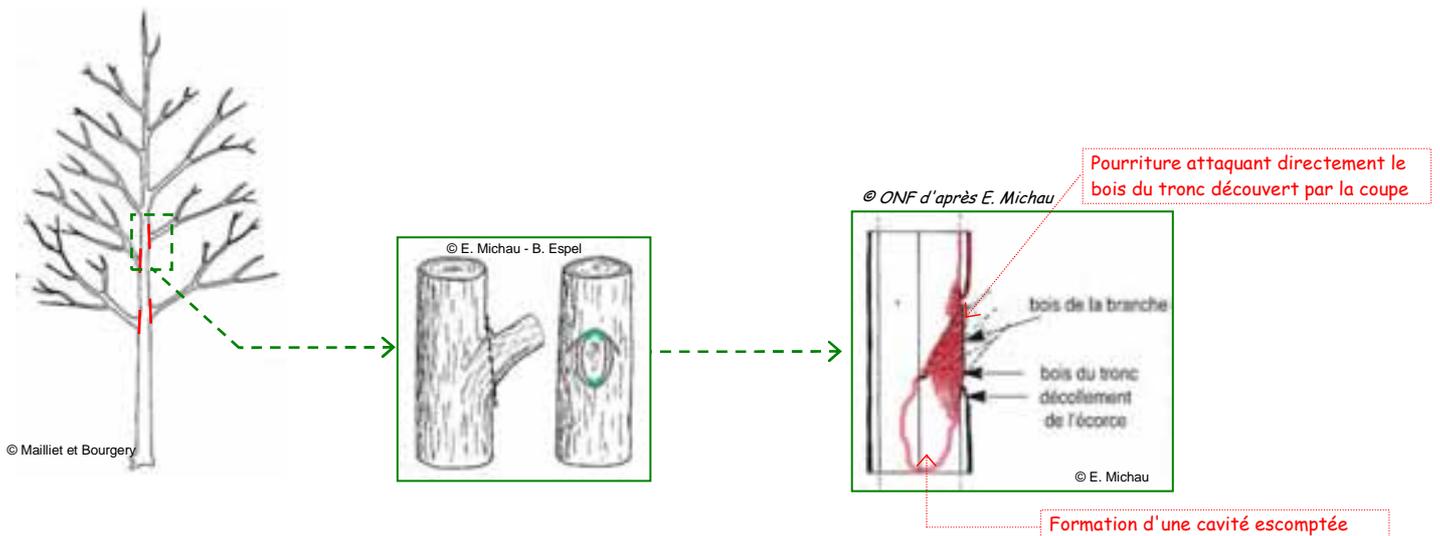


Schéma type de la taille rez-de-tronc

- Taille avec maintien de "chicots" de branches : méthode testée à des fins de comparaisons pouvant permettre la formation de pourrissements à l'origine de micro-habitats morphologiquement différents de ceux potentiellement engendrés dans les tailles précédentes.

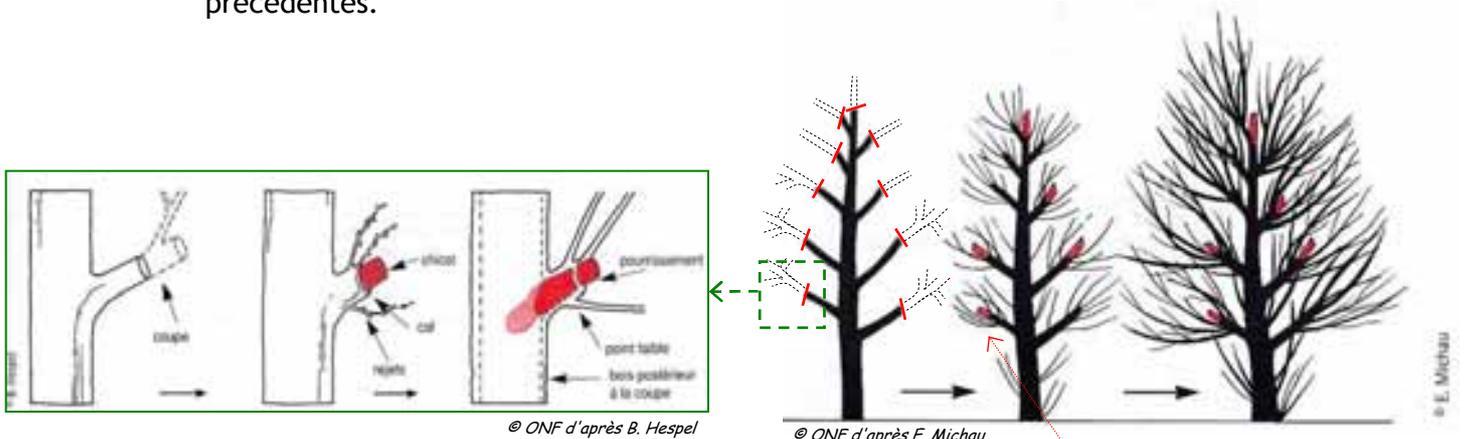


Schéma type de la taille avec chicots

De manière générale les deux derniers modes de tailles présentés ci-dessus étaient réalisés sur 2/3 de la frondaison de l'arbre de manière le maintenir en capacité de produire une saison de végétation au printemps suivant.

Sur les corridors choisis pour cette mise en œuvre, le choix des arbres s'est porté préférentiellement sur les arbres physiologiquement capables de supporter ce type d'interventions dans ces vallons. Il a été fait le choix d'établir une stratégie de travail des individus permettant d'obtenir "in-fine" un corridor où les arbres travaillés se situent tous les 50 mètres² environ selon les disponibilités en arbre et leur état sanitaire initial.

Sous contrainte de robustesse du suivi scientifique escompté pour cette mesure, au delà des bonnes caractéristiques sanitaires des arbres recherchés, le choix des arbres travaillés a considéré dans la mesure du possible:

- l'homogénéité de représentativité entre chêne vert et chêne pubescent
- l'homogénéité de représentativité pour les classes de diamètres des arbres (0 à 10cm ; 10 à 20cm; >20cm)
- l'homogénéité de représentativité des 3 modes de tailles pour les individus

Préalablement aux travaux d'élagage, et considérant les contraintes ci-dessus, un marquage pérenne des arbres sélectionnés pour le dispositif expérimental a été établi. Un accompagnement technique des ouvriers sur ces lieux a été réalisé afin d'établir l'itinéraire technique, orienter et corriger si nécessaire les travaux des ouvriers.



Etiquetage unique utilisé pour le marquage d'un arbre travaillé

Aussi, l'ensemble des rémanents de coupes ont été laissés à terre et déplacés en bordure de Bandes Débroussaillées de Sécurité à l'interface avec les peuplements naturels afin de rentrer dans le cadre réglementaire préfectoral de la DFCI.

Pour cette action, des photographies d'illustration et d'identification ont été réalisées avant et après travaux.

- **ACTION 8.2 Fourniture, apport et mise en place d'amas calcaire**

Cette mesure du plan de gestion visait à offrir à l'herpetofaune des gîtes de substitution aux tuyaux d'irrigation présents dans la plaine du parc à mouflon. En effet, l'utilisation de ces gîtes artificiels par certaines espèces, dont le lézard ocellé, engendre une mortalité supérieure à la normale, car l'attrait

² Distance définie sur les valeurs basses de dispersion d'*Osmoderma eremita* en milieu encombré

morphologique de ce type de gîtes cache un manque d'isolation thermique pouvant être mortel pour les reptiles.

Comme établi dans le plan de gestion, 10 blocs de 0.5m³ ont été posés sur les prairies du parc à mouflon. La supervision du chantier comprenant la délimitation des zones de poses de blocs et le suivi des travaux ont été réalisés en Janvier 2014. La pose de blocs a été réalisée par fourgon-benne. Les fournitures étaient composées de blocs calcaires local de tailles décimétriques disposés en amas non scellés de 0.5 m³.

Les blocs ont été disposés majoritairement sur des zones d'interface entre prairie et forêt, de manière à maximiser le potentiel d'accueil en offrant une zone refuge et de thermorégulation des individus entre deux écosystèmes de contact.



Blocs calcaires dans la plaine du parc à mouflons

Résultats des mises en œuvre de la prestation

- **ACTION 2.1** visant au marquage d'ARB

Sur les 289 ARB de classe 3 et 4 identifiés en 2009, 269 ARB ont été marqués à l'aide des plaquettes. Ils ont fait l'objet d'une vérification des caractères morphologiques décrits en 2009 et d'une mise à jour du statut biologique observé (arbre mort, vivant, au sol notamment). Le cas échéant, les erreurs visibles ont été modifiées directement dans la donnée source de la base de donnée, et le type de modification apportée a été signalé dans un champ spécifique.

La mise à jour des autres éléments morphologiques n'as pas été faite étant donné que cette mission est programmée par l'action 2.1.2 prévue en 2017.

Finalement seul 20 Arbres n'ont pas été marqués malgré une recherche assidue. Des problèmes de description, de localisation, d'existence de doublons ou d'arbres coupés sont les principales sources des difficultés rencontrées. En cas de problèmes factuels, la source d'erreur a été recherchée et signalée, et en cas de certitude d'identification du problème, l'erreur a été corrigée.

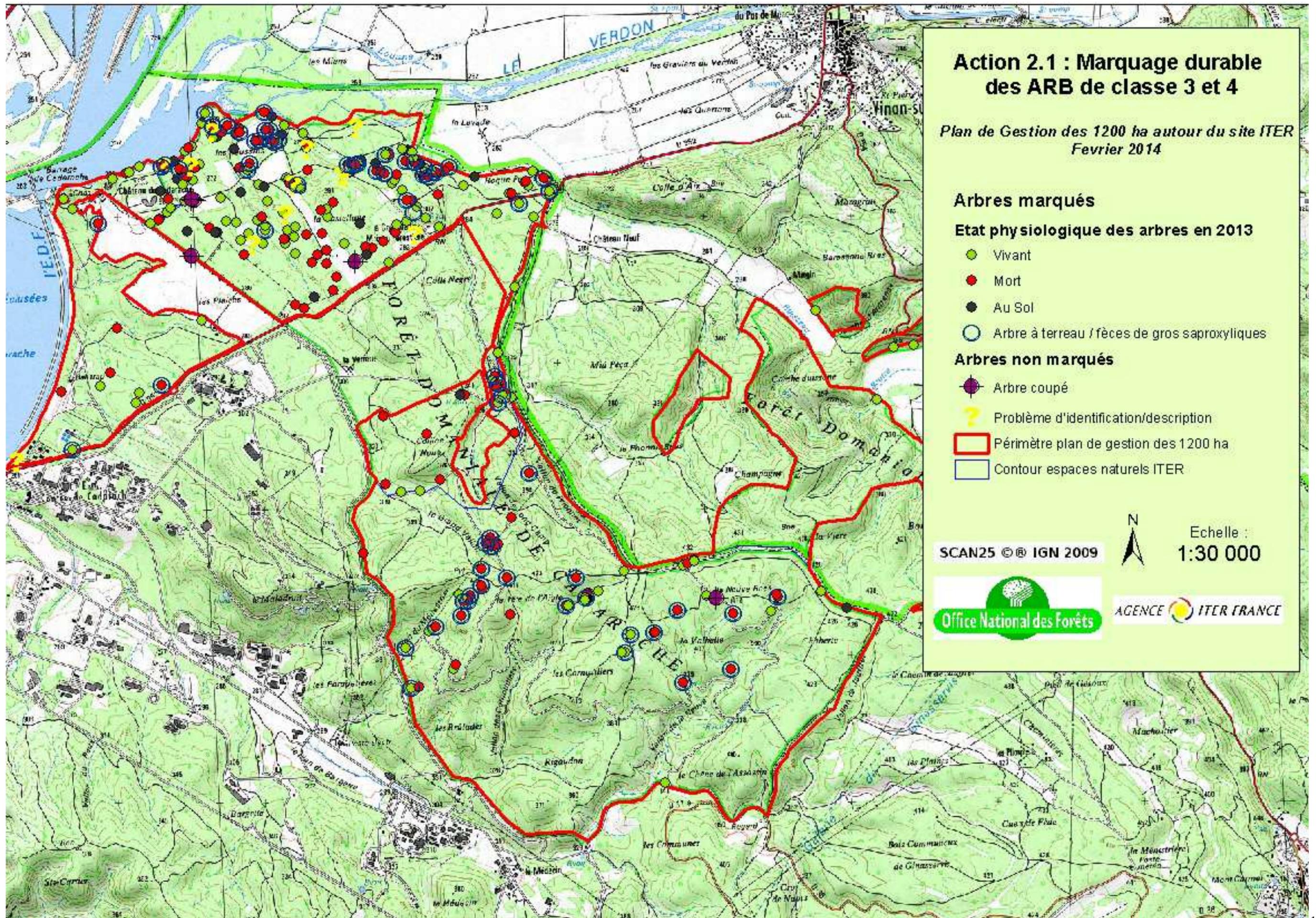
Nom du champ créé	Signification	Attributs établis
Num2013	Numérotation permanente affectée	1 à 280
PB2013	Problèmes relevés en 2013	Non marqué pb identification/description
		Non marqué doublon
		Non marqué coupé
		Non marqué
		Pb description
		Autre
Rmq_2013	Remarques liés aux corrections en 2013	Pas corrections
		Correction "au sol"
		Correction "Chêne Vert"
		Correction "vivant"
		Correction "Pin alep"
Vital2013	Statut physiologique de l'arbre en 2013	Mort
		Vivant
		Au Sol
RmqBio2013	Remarques 2013 quant aux éléments biologiques relevés	Fèces_type osmo/rhino/lucane
		BM au sol
		Nids pic
		Trous pics
		Ruche
Infdiv2013	Informations diverses 2013	Divers

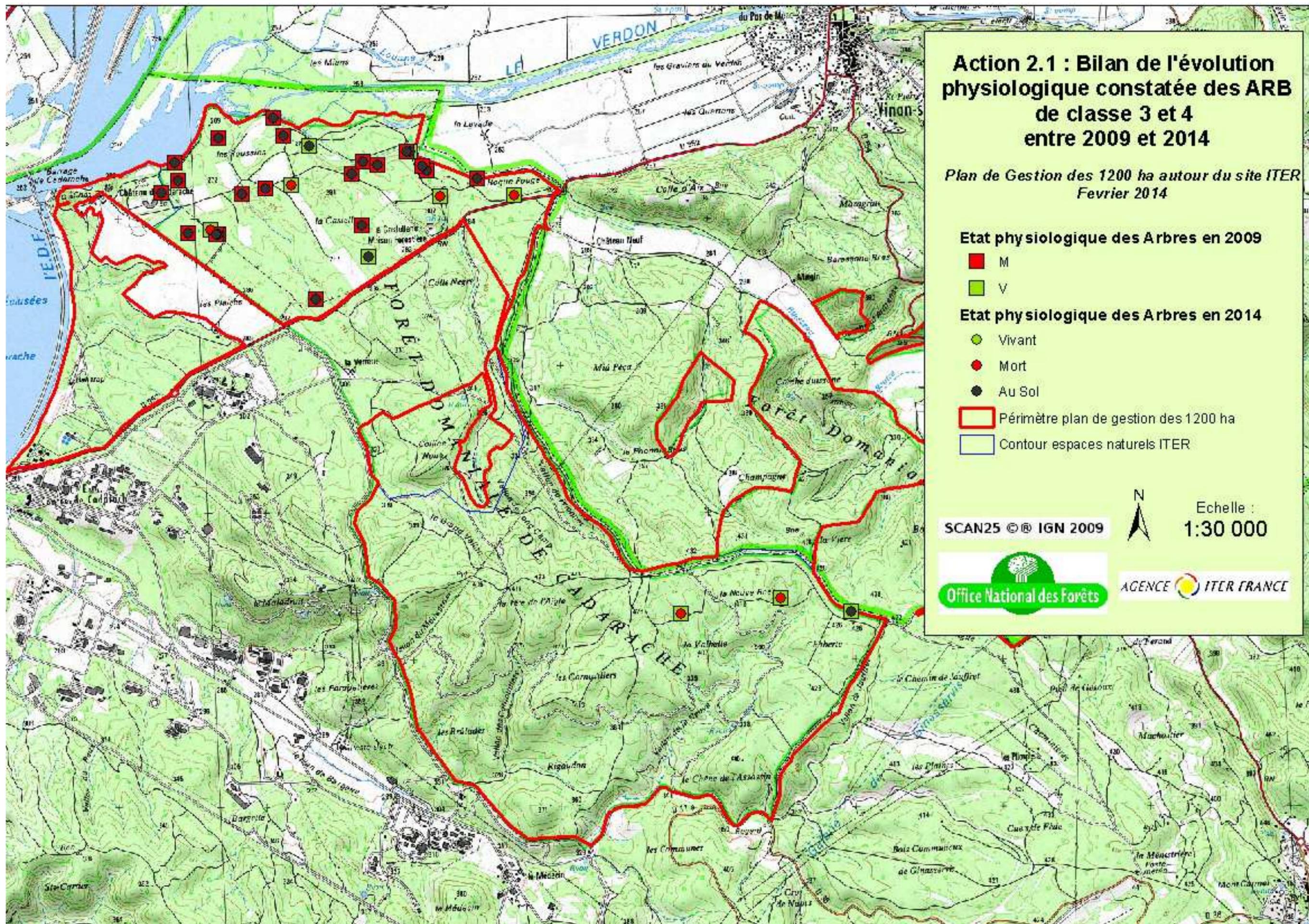
Tableau présentant les incréments/corrections réalisées en 2013 sur la donnée source

Une synthèse des éléments remarquables de cette campagne est présentée dans le tableau ci-dessous.

Type d'élément/événement	Quantification	%
ARB durablement marqués	269	93.1
ARB non marqués	20	6.9
ARB non marqués pour cause de coupe	5	1.7
ARB non marqués pour problème identification/localisation/description en 2009	12	4.2
ARB non marqués autre raison	6	2.1
ARB marqués présentant un problème de description mineur	17	5.9
ARB marqués présentant un problème de classement ARB	non chiffrable, mais important	
ARB marqués vivant mort sur pieds dans l'intervalle 2009-2014	6	2.1
ARB marqués mort tombé au sol dans l'intervalle 2009-2014	20	6.9
ARB marqués vivant tombé au sol dans l'intervalle 2009-2014	2	0.7
ARB marqués ayant changé de statut biologique (TOTAL)	28	9.7

Tableau présentant la répartition des ARB dans plusieurs cas





La mise en œuvre de l'action "2.1.1 Marquage physique des ARB de classe 3 et 4" durant l'hiver 2013-2014 a mis en évidence plusieurs éléments :

Près de 10% des ARB de classes 3 et 4 ont changé de statut biologique en 5 ans (passage de vivant à mort, de mort sur pied au sol ou de vivant à l'état de chablis). Ce chiffre est important et montre nettement que la dynamique sylvigénétique sera largement perceptible à l'échelle d'un plan de gestion. Le tableau ci-dessous présente la répartition des individus d'ARB selon différents cas étudiés :

	Classe 3		Classe 4		Pearson-CHI ²	Fisher
	Nb	%	Nb	%	Probabilité	Probabilité
Maintien à l'état vivant	112	49.6	8	20	0.0005*	hors conditions de test
Maintien à l'état mort debout	91	40.3	25	62.5	0.009*	hors conditions de test
Arbre passé de l'état vivant à mort debout " mortalité naturelle d'un arbre"	4	1.8	2	5	hors conditions de test	0.223
Arbre passé de l'état vivant à l'état au sol " mortalité par événement exceptionnel"	3	1.3	1	2.5	hors conditions de test	0.481
Arbre passé de l'état mort debout à l'état au sol "effondrement naturel d'arbre mort"	16	7.1	4	10	hors conditions de test	0.516

*Tableau la répartition des ARB de classe 3 ou 4 sous différentes variables de réponse. Les tests des deux dernières colonnes permettent de tester de manière valide si la répartition des individus de classe 3 ou de classe 4 est statistiquement la même pour les différentes variables. * signifie que les deux groupes répondent différemment à la variable traitée*

On peut constater qu'il n'y a pas de réponse significativement différente des groupes ARB classe 3 et 4 concernant la mortalité naturelle d'un arbre, la mortalité par événement exceptionnel ou l'effondrement naturel d'arbre mort.

En revanche, on peut constater que deux variables ont des réponses différentes en fonction du type d'ARB. En toute logique, étant donné que le classement des ARB s'appuie sur le cycle sylvigénétique et les traces d'exploitation biologiques sur les arbres, les ARB de classe 3 ont statistiquement plus tendance à rester vivants que les classe 4. Pour autant le résultat vérifié faisant état que **les ARB de classe 4 ont d'avantage tendance à rester debout que les classe 3** est plus surprenant. Suite aux observations de terrains réalisées lors du marquage des arbres, les arbres de classe 4 sont très souvent des chandelles, des reliques de bois carié hautes, voire des reliques de bois carié à la fois basses et creuses. Ainsi, on peut supposer que ces morphologies sont favorables au maintien sur pieds, car exemptés de forces des houppiers s'appliquant sur les troncs.

Ce dernier constat met en avant un fait observé empiriquement sur le terrain, à savoir qu'il existe d'importantes disparités entre la valeur écologique des arbres marqués et leur "classement ARB". Au-delà des faibles évolutions morphologiques ayant pu s'opérer sur les arbres en 5 ans, cet écart s'explique principalement par la méthode de construction de l'indicateur. Cette variable conjugue une valeur écologique et un état d'avancement dans le cycle sylvigénétique de l'arbre. L'agrégation de deux concepts écologiques différents diminue la lisibilité des enjeux et fonctionnalités qu'offrent les ARB. Ainsi, la reprise de ce paramètre nous semble importante pour mieux répondre à des enjeux de gestion d'espace, et de fonctionnalité écologique.

Sans pouvoir s'appuyer sur des levées effective de terrain, le parcours des 1200 ha a aussi mis en évidence des divergences entre le recensement initial des ARB réalisé en 2009, et les réalités observés lors des marquages. Il apparaît que le protocole établi alors (parcours complet des 1200ha autour du site ITER, référencement et description de l'ensemble des arbres présentant des traces d'exploitations biologiques ou des micro habitats) a probablement été trop ambitieux. En effet, de nombreux arbres présentant ces caractères ont été observés et n'ont jamais été identifiés et décrits.

Finalement, le recueil systématique de connaissances à l'échelle de l'arbre (impulsé par l'arrêté préfectoral du 3/03/2008) dans de tels peuplements a pu s'effectuer au détriment d'une analyse fonctionnelle du site, en particulier en terme de :

- Représentativité des ARB à l'échelle des 1200ha
- Zonage des Enjeux pour les cortèges d'espèces
- Choix des zones ressources pour la connectivité des entités à forte patrimonialité

Ainsi, l'ONF a proposé en 2014 à l'Agence ITER France d'inscrire au programme 2014-2015 une action de remise à plat de l'indicateur "classe ARB" et de la représentativité de ces arbres à l'échelle des 1200ha afin de répondre aux enjeux majeurs que constitue cette problématique en temps que socle de la gestion conservatoire à opérer sur le site.

- **ACTION 2.3** visant à l'élagage de feuillus

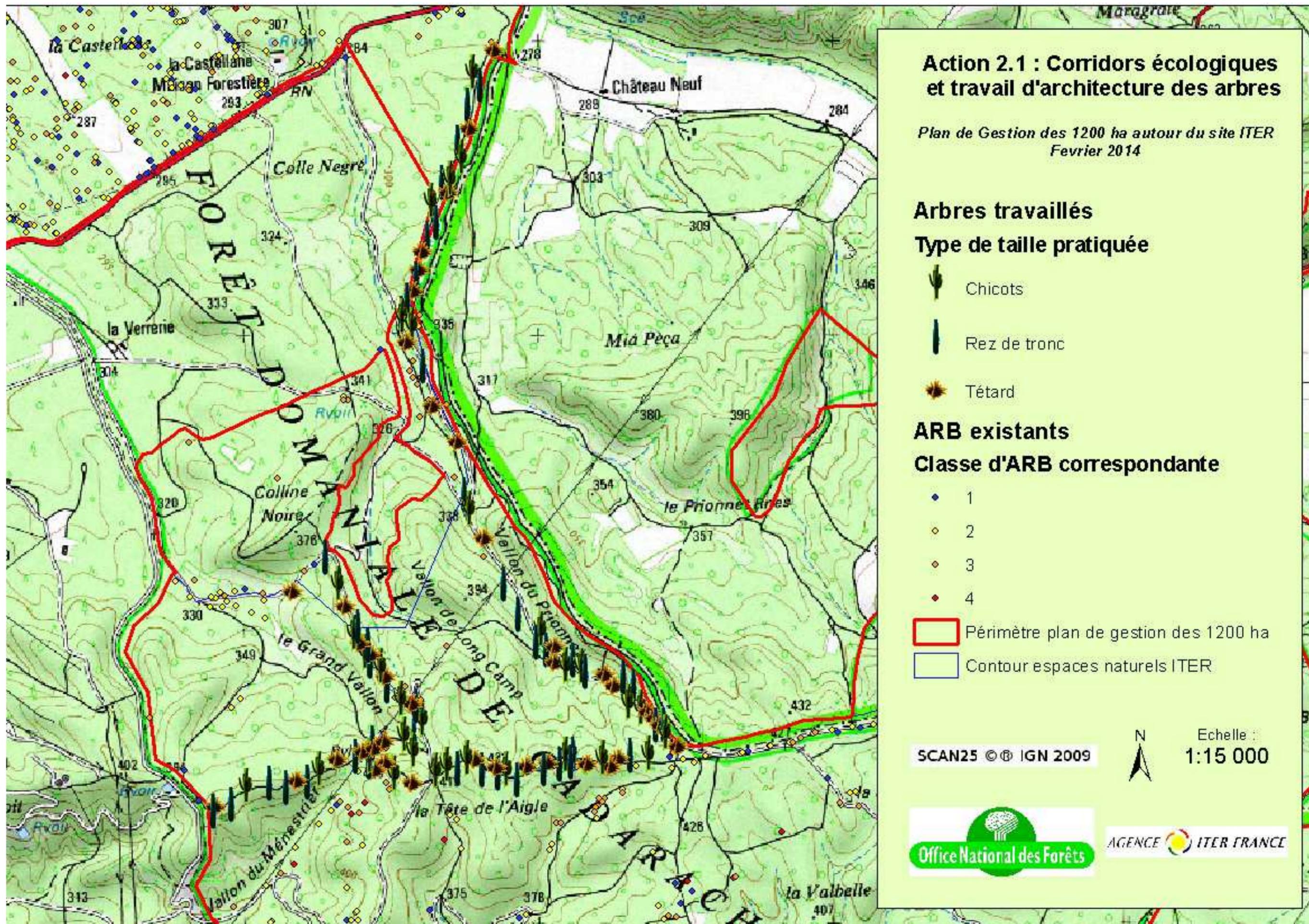
Le tableau ci-dessous présente la représentativité finale des arbres marqués selon les caractères d'analyses escomptés. La carte page suivante présente la localisation des individus.

		ESSENCE						Total
		CHV			CHY			
Type élagage	Diamètre	[0-10cm]	[10-20cm]	>20cm	[0-10cm]	[10-20cm]	>20cm	
		Tétard	0	5	10	1	5	
	Rez-tronc	4	13	3	11	6	9	46
	Chicots	1	3	3	2	9	14	32
Total		5	21	16	14	20	44	120
		42			78			

Tableau croisé: représentativité des individus travaillés qui constitueront la population de suivi diachronique.

CHV= Chêne vert; CHY= Chêne pubescent

De manière générale, le choix des arbres travaillés a été contraint par la sur-représentativité du chêne pubescent sur la majeure partie de la piste DFCI CO119. L'architecture naturelle des arbres et la disponibilité des individus ont globalement permis d'équilibrer favorablement les trois types de conformations recherchées.



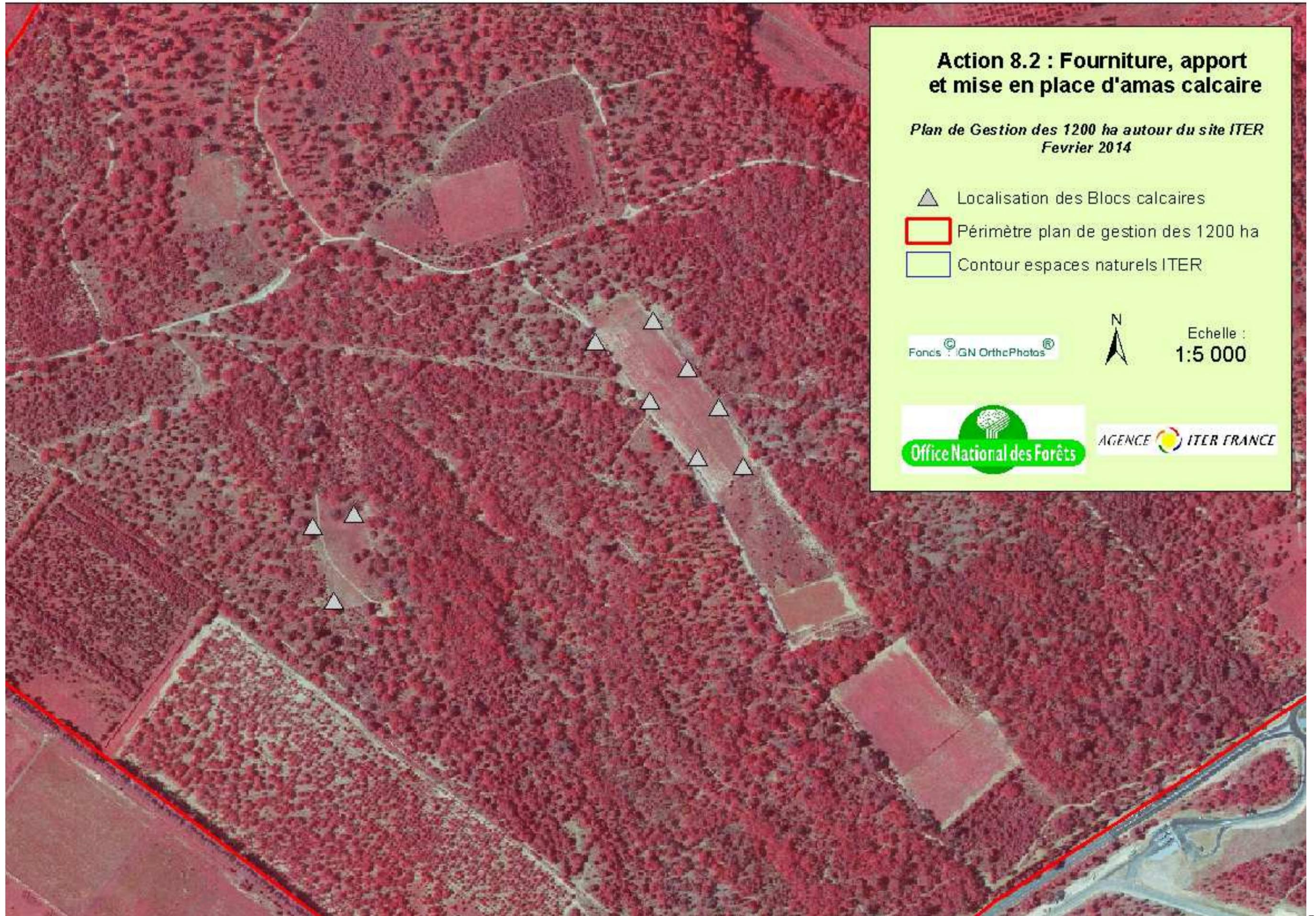
Planches photographiques



- **ACTION 8.2 Fourniture, apport et mise en place d'amas calcaire**

Aucun suivi de fréquentation des blocs n'était prévu dans la présente prestation.

Aucun problème particulier n'a été rencontré lors de cette mise en œuvre. L'ensemble des blocs ont été posés aux abords des prairies du parc à mouflon, au cœur de la Forêt Domaniale de la Castellane.



Planches photographiques



Conclusion

Les mises en œuvre des actions 2.3 et 8.2 se sont relativement bien passées, sans mettre en avant de problématiques spécifiques. L'action 2.3, avec un travail des arbres particulièrement inhabituel, a pour ainsi dire dérouté les habitudes de travaux des ouvriers grimpeurs élagueurs, sans constituer un problème en soit. Le nombre d'individus travaillés est satisfaisant afin de permettre une analyse robuste des données qui seront récoltées pendant la durée du plan de gestion. Les premières observations fortuites de reprise de végétation ont été faites en mars 2014, ce qui laisse augurer d'un faible taux de mortalité sur les arbres travaillés.

La mise en œuvre de l'action 2.1 s'est faite sans encombre majeure. Pour autant, le temps de parcours et de détection des ARB marqués à la peinture en 2009 a été très important. Des problèmes concernant l'inventaire initial de 2009 ont été mis en exergues, et l'ONF et l'AIF tendront à y remédier dans les exercices à venir.

Le technicien forestier,

Le 30/07/2014

Cadet serge

