



- Application du plan de gestion ITER des espaces naturels à Cadarache -
Habitats naturels, flore allochtone et flore patrimoniale
Compléments d'inventaires, cartographie et suivis

– RAPPORT TECHNIQUE –

(Réf. : 1312- Cdrch-Suiv-ITER-2013)



réalisé pour l' **AGENCE**  **ITER FRANCE**

Julien BARET, Ingénieur Ecologue-Naturaliste – décembre 2013



PREAMBULE

Dans le cadre de la mise en œuvre des actions proposées par le plan de gestion des 1200 ha autour d'ITER pour l'année 2013, l'Agence ITER-France a confié l'expertise de cartographie, d'analyse et de suivi des habitats naturels et de la flore patrimoniale au cabinet **BIODIV Ecologie Appliquée**. Julien Baret, Expert en Ecologie et responsable de BIODIV, a réalisé cette étude.

Ce document présente :

- le complément d'inventaires, de cartographie et de prise en considération des habitats naturels sur les 600 ha restants, correspondant à la forêt domaniale de Vinon, aux terrains du CEA, aux terrains d'ITER et à l'extrême sud de la forêt domaniale de Cadarache.
- les compléments d'inventaires sur 600 ha et le suivi sur 1200 ha des espèces végétales allochtones ;
- le suivi sur 1200 ha des espèces végétales patrimoniales, avec un effort particulier sur la flore rivulaire.

Pour chacun des volets traités, **BIODIV** a procédé à une analyse approfondie des enjeux de conservation et de gestion afin de préciser les opérations d'entretien planifiées sur le site.



SOMMAIRE

PREAMBULE	2
1. Compléments de la carte des habitats naturels sur 600ha	5
1.1. Méthode	5
1.2. Résultats	5
2. Caractérisation et gestion des habitats naturels herbeux et semi-naturels herbeux	13
2.1. Méthode	13
2.2. Résultats	13
3. Suivis et compléments d'inventaires de la flore patrimoniale	17
3.1. Méthode	17
3.2. Résultats	17
4. Suivis et compléments d'inventaires de la flore allochtone	19
4.1. Méthode	19
4.2. Résultats	19
BILAN ET PERSPECTIVES.....	26



A l'extrémité nord-est des Bouches-du-Rhône, à la frontière du Var et du Vaucluse, la Forêt Domaniale de Cadarache et les terrains CEA-ITER environnants, avec une partie de la forêt domaniale de Vinon-sur-Verdon dans le Var, représentent un territoire d'environ 1200 ha, situé en limite supérieure de l'étage mésoméditerranéen. Il s'agit d'une zone au relief doux, d'altitude comprise entre 250 et 450 m.

De nombreux types d'habitats naturels sont représentés sur le secteur. Certains témoignent de la vocation sylvo-pastorale de la zone (chênaies vertes, chênaies pubescentes, pelouses sèches, garrigues...); d'autres sont liés à la zone de confluence Verdon-Durance (prairies humides, ripisylves et bras secondaires du Verdon...).

De par la diversité et la qualité des milieux naturels présents, ce site est particulièrement riche en espèces végétales et animales (invertébrés, poissons, amphibiens, reptiles, oiseaux et mammifères...) avec de nombreuses espèces rares ou protégées dont certains taxons situés en marge de leur aire de répartition.

N.B. : dans la pratique et dans un souci d'efficacité maximale, l'expert mobilisé pour cette étude a réalisé les différentes observations et analyses simultanément lors de ses parcours ciblés de terrain qui ont été conduits à partir du mois de mai jusqu'à la période estivale. Les prospections ont donc été mutualisées et ont servi à la fois pour l'étude des habitats naturels, des espèces patrimoniales et des végétaux envahissants. Néanmoins, la méthodologie présentée ci-dessous est détaillée pour chaque type d'inventaire.



1. **COMPLEMENTS DE LA CARTE DES HABITATS NATURELS SUR 600HA**

La carte des habitats naturels avait déjà été réalisée sur l'essentiel de la Forêt Domaniale de Cadarache en 2009 par *BIODIV*. La méthode a donc été reprise et utilisée pour étendre la cartographie à l'ensemble des terrains concernés par le plan de gestion, à savoir sur 1200 ha. Elle s'est basée sur la photo-interprétation réalisée par l'ONF et les nombreux parcours de vérités terrain.

1.1. **Méthode**

Analyse bibliographique, collecte et compilation des données existantes

Cette phase habituellement déterminante pour la connaissance d'un site a été ici simplifiée étant donné l'antériorité du travail de *BIODIV* sur le site, à l'origine d'une grande partie des données servant de référence pour cette étude.

L'analyse bibliographique a essentiellement consisté en une nouvelle interprétation des résultats des inventaires et des analyses de 2008-2009. Une demande d'extraction de la base de données *SILENE-FLORE* gérée par Conservatoire Botanique National a également été effectuée. Ces données d'observations obtenues concernant diverses données botaniques ont notamment été utiles pour la préparation des inventaires floristique et l'évaluation de la qualité des milieux sur les nouveaux secteurs intégrés au site.

Protocole d'inventaire et d'évaluation

Un parcours exhaustif des terrains non inventoriés en 2008-2009 a été effectué pour l'étude des habitats naturels. Pour cela, l'ensemble des sentiers et des pistes a été utilisé pour l'accès aux différents polygones photo-interprétés pour vérification directe ou à distance. Chaque prospection a ainsi consisté en une journée de terrain effectuée à la période favorable d'expression des habitats et de leur végétation. Le parcours a généralement été effectué à pied, ce qui permet la détermination et l'analyse optimale des habitats. Tous ces parcours ont été enregistrés sous la forme de *Tracks* (fichiers GPS du linéaire effectué).

Les orthophotographies aériennes et la photointerprétation réalisée par l'ONF mais aussi les pointages GPS ont été utilisés pour un repérage la délimitation et la représentation cartographique des habitats. Les habitats naturels ont été déterminés sur la base des espèces caractéristiques et indicatrices ainsi qu'à l'aide des outils phytosociologiques : relevés botaniques stratifiés avec abondance-dominance, indication des paramètres physiques de la station, pointages GPS...

1.2. **Résultats**

La typologie des habitats élaborée en 2009 a pu être amendée et complétée pour cette actualisation.

La carte des habitats naturels élargie à l'ensemble de la zone concernée par le plan de gestion est présentée ci-après avec sa légende.



Libellé retenu (fiches habitats, carte)	Code cahiers d'habitats	Libellé Cahiers d'habitats	Code EUR27	Libellé EUR27	Code CORINE	Libellé CORINE	Phytosociologie
HABITATS AQUATIQUES ET HUMIDES							
« Lit mineur de rivière »	HD	HD	HD	HD	24.1	Lit des rivières	—
« Végétation aquatique des eaux fraîches claires faiblement courantes à <i>Potamogeton coloratus</i> » (adous)	3260-2	Rivières oligotrophes basiques	3260	Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du <i>Ranunculon fluitantis</i> et du <i>Callitricho-Batrachion</i>	24.42	Végétation des rivières oligotrophes riches en calcaire	<i>Batrachion fluitantis</i>
« Végétation pionnière des bancs de galets méditerranéens »	3250-1	Végétation pionnière des rivières méditerranéennes à Glaucière jaune et Scrophulaire des chiens	3250	Rivières permanentes méditerranéennes à <i>Glaucium flavum</i>	24.225	Lits de graviers méditerranéens	<i>Glaucion flavi</i>
« Saulaies arbustives »	3280-2	Saulaies méditerranéennes à Saule pourpre et Saponaire officinale	3280	Rivières permanentes méditerranéennes du <i>Paspalo-Agrostidion</i> avec rideaux boisés riverains à <i>Salix</i> et <i>Populus alba</i>	44.12	Saussaies de plaines, collinéennes et méditerranéo-montagnardes	<i>Salicion triandrae</i>
« Cariçaies à <i>Carex pendula</i> et <i>Carex pseudocyperus</i> »	HD	HD	HD	HD	53.21	Peuplements de grandes Laîches (Magnocariçaies)	<i>Magnocaricetalia elatae</i>
« Roselières sèches »	HD	HD	HD	HD	53.112	Phragmitaies sèches	<i>Phragmition communis</i>
« Ourlets des cours d'eau »	6430-4	Mégaphorbiaies eutrophes des eaux douces	6430	Mégaphorbiaies hydrophiles d'ourlets planitiaux et des étages montagnard à alpin	37.71	Ourlets des cours d'eau	<i>Convolvulion sepium</i>
« Prairies humides à Molinie »	6420-3	Prés humides méditerranéens de Provence	6420	Prairies humides méditerranéennes à grandes herbes de <i>Molinio-Holoschoenion</i>	37.4	Prairies humides méditerranéennes hautes	<i>Molinio arundinaceae-Holoschoenion vulgaris</i>
HABITATS FORESTIERS							
« Saulaies blanches »	92A0-1	Saulaies blanches à Aulne blanc	92A0	Forêts galeries à <i>Salix alba</i> et <i>Populus alba</i>	44.141	Galeries méditerranéennes de Saules blancs	<i>Salicion albae</i>
« Peupleraies noires	92A0-3	Galeries de Peupliers provenço-languedociennes	92A0	Forêts galeries à <i>Salix alba</i> et <i>Populus alba</i>	44.612	Peupleraies noires sèches méridionales	<i>Fraxino angustifoliae-Ulmenion minoris</i>
« Peupleraies blanches »	92A0-6	Peupleraies blanches	92A0	Forêts galeries à <i>Salix alba</i> et <i>Populus alba</i>	44.612	Galeries de Peupliers provenço-languedociennes	<i>Populenion albae</i>
« Forêts riveraines d'essences à bois dur »	92A0-9	Chênaie-ormaie méditerranéenne	92A0	Forêts galeries à <i>Salix alba</i> et <i>Populus alba</i>	44.6	Forêts méditerranéennes de peupliers, d'ormes et de frênes	<i>Fraxino angustifoliae-Ulmenion minoris</i>
« Chênaie pubescente »	HD	HD	HD	HD	41.711	Bois occidentaux de <i>Quercus pubescens</i>	<i>Buxo sempervirentis-Quercenion pubescentis</i>
« Chênaie verte mésoméditerranéenne »	9340-3	Yeuseraies à Laurier-tin	9340	Forêts à <i>Quercus ilex</i> et <i>Quercus rotundifolia</i>	45.3	Forets de chênes verts méso et supra méditerranéennes	<i>Quercenion ilicis</i>



Libellé retenu (fiches habitats, carte)	Code cahiers d'habitats	Libellé Cahiers d'habitats	Code EUR27	Libellé EUR27	Code CORINE	Libellé CORINE	Phytosociologie
« Peuplements pionniers à Pin d'Alep »	HD	HD	HD	HD	42.84	Forêts de Pins d'Alep	—
« Peuplements pionniers à Pins sylvestres »	HD	HD	HD	HD	42.5	Forêts de Pins sylvestres	—
HABITATS ROCHEUX							
« Falaises calcaires »	8210-8	Falaises calcaires supraméditerranéennes à subalpines du Sud-Est	8210	Pentes rocheuses calcaires avec végétation chasmophytique	62.1	Végétation des falaises continentales calcaires	<i>Saxifragion lingulatae</i>
HABITATS OUVERTS ET DE LANDES							
« Pelouses sub-steppiques à annuelles et bulbeuses »	*6220-1	*Ourlets méditerranéens mésothermes à Brachypode rameux de Provence et des Alpes-Maritimes.	*6220	* Parcours substeppiques de graminées et annuelles du <i>Thero-Brachypodietea</i>	34.511	Pelouses du <i>Brachypodietum retusi</i>	<i>Trachynion distachyae</i>
«Prairies xérophiles denses à Brachypode de Phénicie»	HD	HD	HD	HD	34.36	Gazons à Brachypode de Phénicie	<i>Brachypodion phoenicoidis</i>
« Pelouses steppiques »	HD	HD	HD	HD	34.6	Steppes méditerranéennes à graminées	<i>Helianthemo italici-Aphyllanthion monspeliensis</i>
« Garrigues ouvertes à Thym, Stipe et Brachypode rameux »	HD	HD	HD	HD	32.47	Garrigues à Thym, sauge, germandrée et autres labiées	<i>Rosmarinion officinalis</i>
« Garrigues à Romarin »	HD	HD	HD	HD	32.42	Garrigues à romarin	<i>Rosmarinion officinalis</i>
« Garrigues supra-méditerranéennes »	HD	HD	HD	HD	32.6	Garrigues supra-méditerranéennes	<i>Lavandulo angustifoliae-Genistion cinereae</i>
« Matorrals de Genévriers »	5210-1	Junipéraies à Genévrier oxycèdre.	5210	Matorrals arborescents à <i>Juniperus</i> spp	32.131	Matorral arborescent à <i>Juniperus oxycedrus</i>	<i>Rosmarinion officinalis</i>
« Matorrals de chênes »	HD	HD	HD	HD	32.113	Matorral calciphile de <i>Quercus ilex</i> , <i>Q. coccifera</i>	<i>Rhamno lycioidis-Quercion cocciferae</i>
« Landes à ornithochores »	HD	HD	HD	HD	31.81	Fourrés médio-européens sur sols fertiles	<i>Pruno spinosae-Rubion ulmifolii</i>
« Pelouses subméditerranéennes à Brome érigé et <i>Aphyllanthes</i> »	HD	HD	HD	HD	34.72	Steppes supra méditerranéennes et prairies à <i>Aphyllanthes</i>	<i>Helianthemo italici-Aphyllanthion monspeliensis</i>



HABITATS ARTIFICIELS							
« Champs cultivés »	HD	HD	HD	HD	82	Cultures	—
« Friches et cultures cynégétiques »	HD	HD	HD	34.8	82	Pelouses méditerranéennes sub-nitrophiles	<i>Brometalia rubent i-tectorum</i>
« Zones rudérales »	HD	HD	HD	HD	87.2	Zones rudérales	—
« Vergers »	HD	HD	HD	HD	83	Vergers à hautes tiges Vergers à arbustes	—
« Plantations de peupliers »	HD	HD	HD	HD	83.321	« Plantations de peupliers »	—
« Plantation de conifères »	HD	HD	HD	HD	83.31	Plantations de conifères	—
« Autres plantations de feuillus »	HD	HD	HD	HD	83.325	« Autres plantations d'arbres feuillus »	—
« Bâtisses et dépendances »	HD	HD	HD	HD	86	Villes, villages et sites industriels	—
« Routes, parkings et aménagements divers »	HD	HD	HD	HD	86	Villes, villages et sites industriels	—



LEGENDE DES HABITATS NATURELS

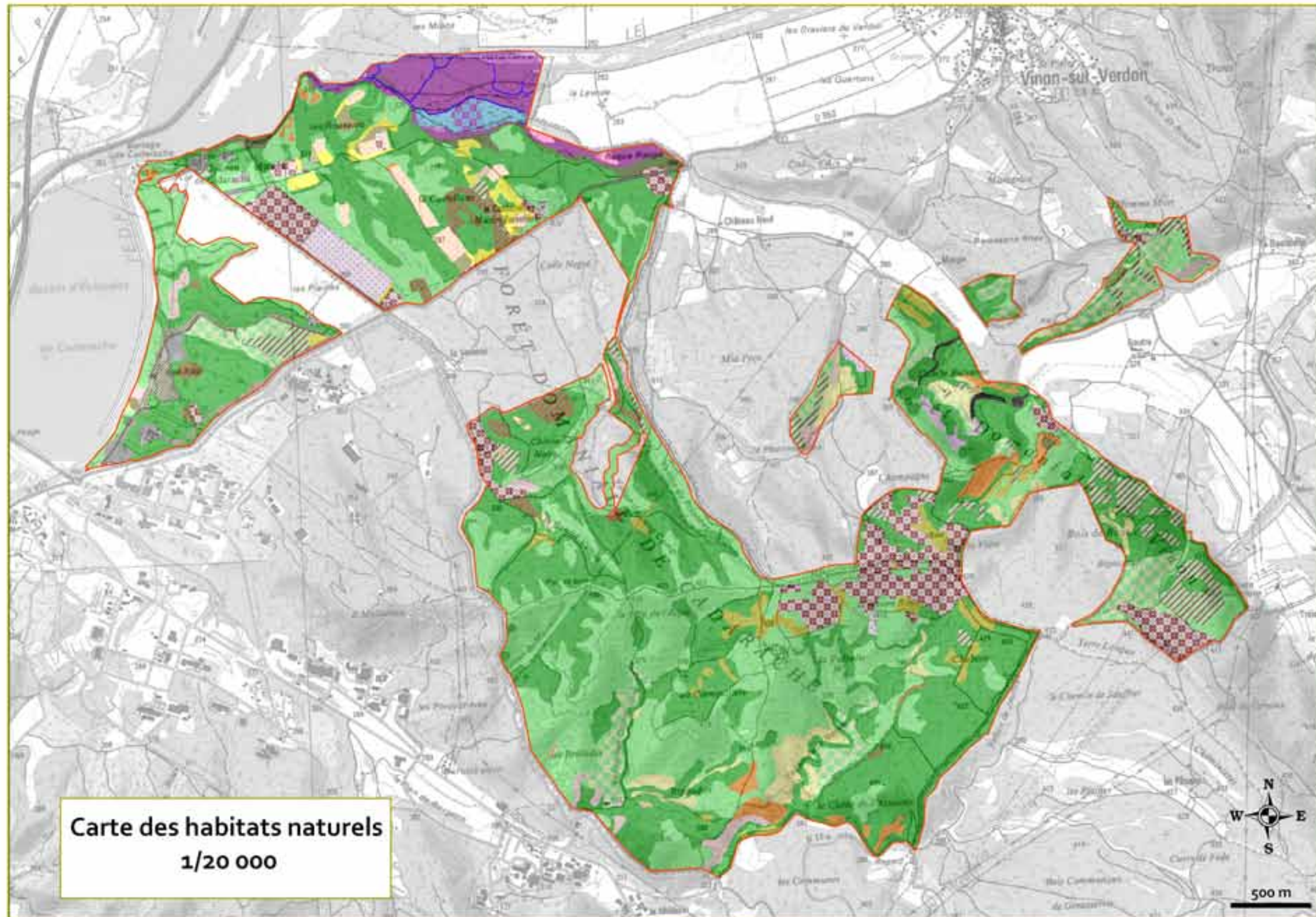
HABITATS SURFACIQUES

	Lit mineur de rivière
	Végétation aquatique des eaux fraîches claires faiblement courantes
	Végétation pionnière des bancs de galets méditerranéens
	Saulaies arbustives
	Prairies humides à Molinie
	Roselières inondées
	Saulaies blanches
	Peupleraies blanches
	Forêts riveraines d'essences à bois dur
	Chênaie pubescente
	Chênaie verte mésoméditerranéenne
	Peuplements pionniers à Pins sylvestres
	Peuplements pionniers à Pin d'Alep
	Matorrals de chênes
	Garrigues à Romarin
	Garrigues supra-méditerranéennes
	Landes à ornithochores
	Prairies xérophiles denses à Brachypode de Phénicie
	Pelouses steppiques
	Pelouses subméditerranéennes à Brome érigé et Aphyllanthes
	Pelouses sub-steppiques à annuelles et bulbeuses
	Garrigues ouvertes à Thym, Stipe et Brachypode rameux
	Falaises calcaires
	Plantation de conifères
	Plantations de peupliers
	Autres plantations de feuillus
	Cultures cynégétiques
	Champs cultivés
	Zones rudérales
	Bâtisses et dépendances
	Routes, parkings et aménagements divers

HABITATS LINEAIRES

Ecocomplexes de cours d'eau

	Eaux libres, caricaies à Carex spp., ourlets des cours d'eau et herbiers de potamots spp.
--	---



Données Julien Baret, BIODIV 2009-2013 - Fonds Scan 25 © IGN - Réalisation J. Baret 2013



Etats de conservation et enjeux de gestion de l'ensemble des habitats

Les milieux étudiés en 2008-2009 avaient fait l'objet de descriptions précises et de propositions de gestion.

Les terrains ajoutés à la forêt domaniale de Cadarache pour constituer le site concerné par le plan de gestion ont été évalués et cartographiés en 2013 durant cette étude. Ils sont dans l'ensemble très typiques de la végétation locale, avec des milieux forestiers jeunes et homogènes. Ces secteurs présentent des états de conservation assez peu satisfaisants en comparaison à ceux de la Forêt Domaniale de Cadarache (absence de boisements matures, taillis exploités, plantations de conifères exotiques...), mais ils pourront bénéficier d'une amélioration en cas de modification des pratiques, en particulier une limitation des interventions sylvicoles.

Deux zones sont néanmoins tout à fait remarquables en termes de qualité des milieux et de biodiversité : la Combe Buissonne, dans le secteur de la Forêt Domaniale de Vinon, et le site de la Chapelle de Cadarache.

➤ **La Combe buissonne**

C'est un ensemble à forte intégrité biologique présentant des pentes rocheuses, des zones ouvertes en pelouses et matorrals et des boisements de qualité, organisés autour du vallon principal. Les milieux y sont originaux et bien conservés, avec notamment une chênaie mésophile de fond de vallon qui présente une importante population de Violette de Jordan.

Cette zone bien conservée devra bénéficier d'une préservation en vue d'une maturation. Toute coupe de bois sera proscrite et une attention particulière sera portée sur les impacts des manifestations sportives ponctuelles qui peuvent avoir un effet dégradant sur la végétation et occasionner un dérangement sur la faune.

➤ **La Chapelle de Cadarache**

La Chapelle de Cadarache est située sur un promontoire rocailleux au dessus de la Durance, en aval de sa confluence avec le Verdon. Cette zone présente un complexe d'habitats ouverts très intéressants composé de pelouses rases à annuelles et bulbeuses associées à un matorral à Genévriers et différents boisements.

L'ouverture actuelle du milieu est encore favorable aux communautés végétales originales de pelouses, avec la présence de diverses espèces végétales rares comme la Gagée de Granatelli et le Cleistogène tardif. Néanmoins, la zone devra faire l'objet d'actions combinées de débroussaillage et de pastoralisme ovin pour une conservation à long terme vis à vis de la dynamique des ligneux.

Notons, en piedmont, la présence d'un boisement assez mature original par l'abondance d'Erables de Montpellier âgés, mais en cours d'envahissement par le Mahonia à feuilles de houx qu'il convient de retirer.



Gestion conservatoire recommandée pour l'ensemble des habitats

➤ **Préservation, entretien et restauration des milieux forestiers**

En vue d'une gestion à long terme en faveur d'une maturation des peuplements et du recrutement de nouveaux arbres réservoirs de biodiversité (ARB), les coupes de taillis et les plantations devraient être extrêmement limitées sur la zone. Des éventuelles reconversions des taillis en futaie sur souche peuvent être effectuées sur les peuplements de classes de fertilité I, II à III, comme point de départ structural à cette gestion patrimoniale.

➤ **Préservation des milieux rocheux**

La rareté et la particularité des milieux rocheux impliquent l'intérêt d'une non-intervention et une tranquillité des sites de vallons et de zones rocheuses (ex. Combe buissonne) propices à une flore et une faune particulières.

➤ **Préservation, entretien et restauration des milieux humides**

La zone de confluence Verdon-Durance, avec les ripisylves ainsi que les ruisseaux et lînes (bras morts) qui leurs sont associés, constitue un ensemble d'habitats à forte naturalité et qui bénéficie d'une importante tranquillité. Cette zone difficile d'accès - et indissociable écologiquement de la rive droite du Verdon et de la Durance (terrains EDF, ENS Les Mians du CG 83, PNR Verdon...) - est tout à fait exceptionnelle. Elle abrite l'une des plus vastes forêts alluviales du sud de la France.

Les atteintes sur les milieux sont limitées dans ce secteur ; mais toute activité (y compris la fréquentation du public même de faible ampleur) pourrait avoir des conséquences lourdes et quasi-irréversibles sur l'intégrité du site (notion de degré d'irréversibilité). La déstructuration des ripisylves, la modification des écoulements, les remaniements de berges auraient pour conséquence une dégradation des habitats et un envahissement facilité pour les espèces exotiques pionnières à fort pouvoir concurrentiel.

L'action sur les espèces envahissantes répertoriées dans cette zone s'avère particulièrement délicate. Les interventions manuelles et douces seront donc privilégiées, et ce, avec toutes les précautions nécessaires vis à vis des dérangements, des pollutions et de la sécurité.

La prairie humide, elle, fait l'objet d'une fauche, qui doit être adaptée au mieux aux enjeux de biodiversité. Une restauration peut être envisagée vis à vis des drains et de la plantation ancienne de peupliers (cf. étude 2009).

➤ **Préservation, entretien et restauration des milieux ouverts**

La gestion des milieux ouverts est détaillée dans le chapitre suivant.



2. CARACTERISATION ET GESTION DES HABITATS NATURELS HERBEUX ET SEMI-NATURELS HERBEUX

2.1. Méthode

Les habitats inventoriés ont été évalués en qualité dans la mesure du possible pour la détermination de leur état de conservation ainsi qu'en surface pour leur représentativité. L'évaluation de l'enjeu de conservation concernant les habitats résulte du croisement entre le degré d'intérêt patrimonial et le niveau de sensibilité. Comme lors de l'étude habitat de 2008-2009, une cartographie des enjeux de conservation a pu être établie par renseignement SIG et analyse thématique.

L'analyse particulière qui devait être menée sur les habitats naturels ouverts herbeux n'a pu être que partiellement réalisée en 2013, du fait d'une intervention trop tardive sur le site due au retard de mise en place de la mission. Seuls quelques relevés phytosociologiques ont pu être réalisés sur les milieux à l'expression la plus tardive (pelouses supra-méditerranéennes, prairie humide...). Il sera néanmoins possible de finaliser ultérieurement ce diagnostic sur les milieux ouverts ; par exemple à l'occasion de la recherche et du suivi de la flore méso-xérophile prévue en 2014, à la saison favorable, dès le printemps précoce (mars-avril).

2.2. Résultats

D'après l'étude 2008-2009 et les nouvelles observations, la caractérisation des habitats identifie différents types de milieux ouverts liés à la nature du sol, aux expositions et à l'histoire du site :

- des garrigues d'affinités méso-méditerranéennes à Romarin ;
- des garrigues d'affinités supra-méditerranéennes à Buis enrichies localement en Genêt cendré et en lavande ;
- des garrigues-pelouses ouvertes à thym sur sols superficiels ;
- des pelouses rases riches en annuelles et bulbeuses ;
- des pelouses steppiques (hautes) de différentes natures et faciès ;
- des pelouses denses plus mésophiles à Aphyllanthes et à Brome érigé ;
- des emblavures cynégétiques ;
- des formations arbustives denses à épineux (*Crataegus monogyna* dominant) occupant certaines anciennes cultures aujourd'hui en friche, les « landes à ornithochores ».

L'ensemble de ces milieux représente une part non négligeable du site en surface.

Etats de conservation et enjeux de gestion conservatoire des habitats ouverts

Les pelouses steppiques et les pelouses à annuelles et bulbeuses sont les milieux ouverts les plus intéressants du secteur du fait de leur richesse et leur originalité.

Mis à part le pastoralisme passif existant dans le parc à mouflons du nord de la Forêt Domaniale de Cadarache, les pelouses rases à annuelles et bulbeuses paraissent en libre évolution sur le reste du site. De par leur nature et leur situation sur des sols squelettiques, ces milieux sont peu soumis à la dynamique des ligneux et sont peu menacés à moyen terme. Cependant, de belles formations de pelouses ont fait l'objet de plantations de conifères par le passé (Cèdre, Pin noir...). Si les arbres de ces



plantations sont assez peu dynamiques avec une croissance lente, ils perturbent néanmoins l'intégrité de ces milieux à divers niveaux (« dénaturat ion », transformat ion de la rhizosphère, accumulation de litière, perchoir attract if pour des oiseaux d'affinité forestière vecteurs de semences, etc.).

Les pelouses steppiques (qu'il conviendra de caractériser davantage si possible en 2014) sont, elles, de composition variable et d'une diversité assez importante. La plupart sont situées aux abords de la Maison Forestière de la Castellane et sont comprises dans le parc à mouflons. Elles bénéficient donc d'un entret ien par défaut. D'autres occupent des bords de piste et bénéficient de la gest ion DFCI.

Les autres milieux ouverts de pelouses, landes et garrigues, sont également en libre évolution, sauf parfois autour des cabanes de chasse (à la grive) où une gest ion de débroussaillage manuel est réalisée. Ces milieux représentent un enjeu de conservat ion assez faible.

Les friches et cultures sèches cynégétiques, peuvent révéler des richesses végétales particulières. Elles présentent en outre un intérêt potentiel majeur pour la niche écologique offerte à des espèces végétales en voie de raréfact ion : les espèces messicoles.

Gest ion conservatoire recommandée

➤ **Entretien des pelouses**

La conservat ion des pelouses sèches sub-steppiques dans la partie nord du site passe par le maint ien des activités actuelles (parc à mouflons ; absence de transformat ions notables...).

Dans les parties sud et est du site, les pelouses les moins stables, aujourd'hui en libre évolution ou seulement entretenues par les débroussailllements sélect ifs (DFCI) bénéficieraient de la mise en place d'un entret ien par un pastoralisme ovin extensif (passage occasionnel en parcours automnal).

➤ **Restauration des pelouses**

Les plantations de conifères exotiques (Cèdre, Pin noir...) résultent d'une politique forestière - aujourd'hui révolue- de (re-)boisements des milieux ouverts et de diversificat ion des essences (not ion très controversée « d'enrichissement »). Des surfaces importantes de plantations de conifères existent sur le site, mais seules certaines avaient été réalisées sur des pelouses intéressantes, riches et bien conservées, aujourd'hui reconnues pour leur biodiversité. Ces pelouses méritent une restaurat ion qui passera par la coupe des arbres implantés et l'exportat ion de leur bois ainsi que des rémanents. Ces mesures peuvent le cas échéant être suivies d'un débroussaillage (avec exportat ion des rémanents) et/ou des actions de pastoralisme ovin définies précédemment.

➤ **Contrôle et suivi**

Le contrôle et le suivi de la dynamique de végétat ion et de la gest ion éventuelle peuvent être effectués à partir d'inventaires floristique et phytosociologique (mise en place de placettes de suivi permanent). Ceci permettrait d'évaluer les effets du pâturage (piétinement, choix alimentaires, stratificat ion...) ou l'impact des débroussailllements sur le milieu, d'adapter les mesures de gest ion aux object ifs de conservat ion et de les re-calibrer si nécessaire.

➤ **Priorisat ion des interventions sur les habitats ouverts**

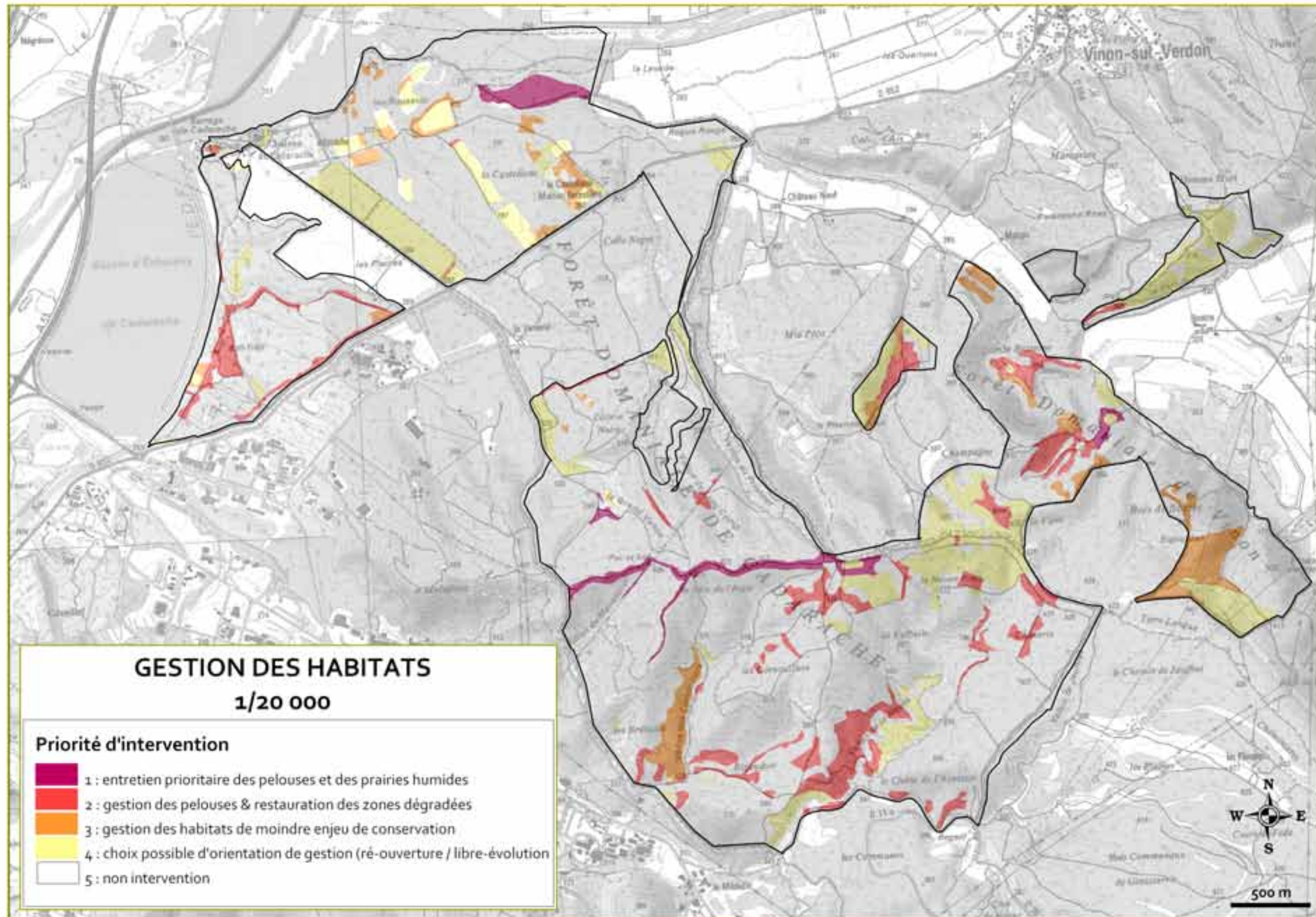
La carte suivante présente le classement des priorités d'intervent ion selon 5 niveaux :

- le niveau 1 concerne la gest ion la plus urgente des milieux à plus forte dynamique (pelouses secondaires, prairies humides), ainsi que les actions de restaurat ion impératives à mettre en œuvre



(coupe des ligneux implantés sur des pelouses et coupe des peupliers hybrides cultivés en prairie humide).

- le niveau 2 concerne la mise en place d'une gestion à plus long terme vis à vis de l'embuissonnement (ex. par du pastoralisme) ainsi que la restauration éventuelle des milieux ouverts artificialisés, dégradés par un remaniement des sols et l'envahissement par des espèces rudérales et/ou exotiques. Les habitats y présentent un assez faible enjeu de conservation mais un enjeu plus important de restauration en raison d'un déficit fonctionnel écologique.
- le niveau 3 concerne la gestion des habitats naturels ouverts de moindre enjeu de conservation (intérêt patrimonial modéré, milieux peu menacés...).
- le niveau 4 s'applique aux milieux à enjeux de conservation faibles pour lesquels l'intervention est optionnelle. On pourra par exemple, décider de laisser une garrigue s'embuissonner et se boiser et choisir donc une trajectoire de dynamique naturelle - sans intervention - vers la forêt ou bien de tenter une ré-ouverture, dans le but de créer une nouvelle pelouse.
- le niveau 5 concerne les milieux forestiers et humides à enjeux de libre-évolution et de naturalité, pour lesquels aucune intervention n'est requise.





3. SUIVIS ET COMPLEMENTS D'INVENTAIRES DE LA FLORE PATRIMONIALE

Ce volet concerne l'étude et le suivi des espèces patrimoniales de la flore et de leurs stations, c'est à dire les espèces rares ou bénéficiant de statuts de protection ou de conservation nationale, protection régionale, listes rouges, statuts IUCN...).

3.1. Méthode

Les prospections ont été ciblées sur l'observation des stations d'espèces déjà repérées en 2008-2009 par BIODIV mais toute autre espèce d'intérêt patrimonial (espèce protégée, espèce sensible et rare...), repérée sur la zone à la faveur de l'ensemble des prospections 2013, a été relevée et notée, qu'elle appartienne à la flore des milieux humides, forestiers ou ouverts.

Lors des parcours d'étude, toutes les espèces végétales patrimoniales ont été recherchées, inventoriées et relevées par pointage au GPS sous le format numérique *ad hoc* (coordonnées GPS en WGS84). Les stations isolées de surface négligeable ont fait l'objet de pointages alors que les stations étendues ont été délimitées au niveau surfacique et rattachées à l'habitat d'espèce.

3.2. Résultats

Espèces patrimoniales des milieux humides et rivulaires

Les espèces patrimoniales connues sur les milieux humides du site, *Carex pseudocyperus* et *Potamogeton coloratus* ont activement été recherchées sur la zone de confluence dans le courant de l'été. Trois autres espèces remarquables assez rares dans la région ont pu être rajoutées à cette liste *Inula helvetica*, *Genista tinctoria*, et *Euphorbia palustris*.

N.B. : *Vitis vinifera* subsp. *sylvestris* présente dans les ripisylves matures est traitée ci-après avec les espèces forestières.

Espèces patrimoniales des milieux forestiers

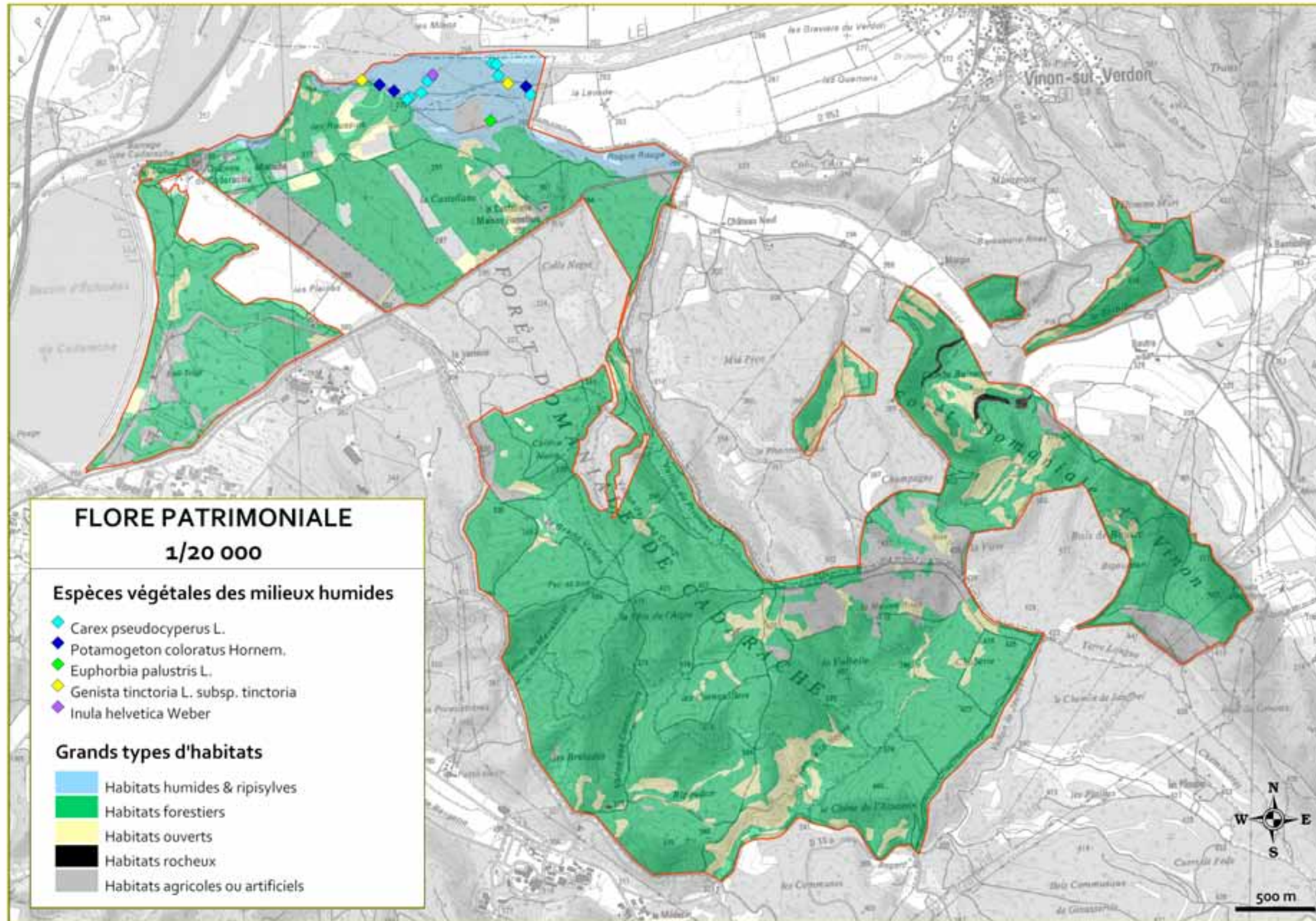
Les inventaires dédiés aux habitats naturels ont permis d'identifier différentes espèces patrimoniales de la flore liées aux milieux forestiers du site : *Vitis vinifera sylvestris*, *Dictamnus albus*, *Medicago sativa* subsp. *glomerata*, *Viola jordanii*, *Fritillaria involucrata*.

Espèces patrimoniales des milieux ouverts

En plus des espèces déjà connues sur le site (*Gagea* spp., *Iberis ciliata*), d'autres espèces protégées ou remarquables ont pu être rajoutées à l'inventaire : *Inula bifrons*, *Kengia serotina*, *Ruta montana*, *Lomelosia stellata*, *Telephium imperati*, *Cnicus benedictus*, *Caucalis platycarpus*.

Etat, enjeu de conservation et gestion

Pour chaque espèce patrimoniale identifiée, l'enjeu de conservation a été évalué par le croisement entre son degré d'intérêt patrimonial et son niveau de sensibilité. Les propositions de gestion opérationnelle découlent de ce diagnostic qui a été intégré à l'analyse des habitats (valeur patrimoniale de l'habitat). La bonne gestion des habitats permettra la conservation de chacune de ces espèces patrimoniales sur le site.



Données Julien Baret, BIODIV 2009-2013 - Fonds Scan 25 © IGN - Réalisation J. Baret 2013



4. SUIVIS ET COMPLÉMENTS D'INVENTAIRES DE LA FLORE ALLOCHTONE

4.1. Méthode

Ce volet concerne l'étude des végétaux exotiques introduits et tout particulièrement ceux à caractère envahissant qui entrent en compétition avec la flore locale. Le protocole de prospection a été basé sur celui réalisé en 2008-2009 par *BIODIV*, mais il a été davantage ciblé sur les secteurs exposés, comme les abords de routes, les zones de terrains remaniés par les aménagements divers et les zones humides de la confluence Verdon-Durance.

Lors des parcours d'étude, toutes les espèces végétales non indigènes et particulièrement les exotiques envahissantes reconnues comme telles ont été inventoriées et relevées par pointage au GPS sous le format numérique *ad hoc* (coordonnées GPS en WGS84).

4.2. Résultats

Le site, et en particulier les zones perturbées par les activités et les zones humides le Verdon et ses bras secondaires, dans la zone de confluence avec la Durance sont, comme de nombreux sites thermophiles du territoire, sujet à la colonisation particulièrement intrusive et agressive de diverses espèces végétales allochtones (= exotiques), souvent échappées de jardins paysagers.

Diverses espèces exotiques sont présentes sur le site d'étude. Le tableau ci-dessous établit la liste de ces espèces, en distinguant les envahissantes avérées – c'est à dire posant de vrais problèmes de compétition avec la végétation locale - des autres espèces introduites ou échappées de jardins.

Espèces exotiques à caractère envahissant avéré :

Nom français	Nom scientifique	Taxon introduit	Commentaire
Érable negundo	<i>Acer negundo</i> L.	cultivé et naturalisé	Origine: N de l'Amérique du Nord. Introduit en Europe en 1688.
Robinier faux acacia = Acacia	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	cultivé et naturalisé	Origine: SE et C des États-Unis. A souvent été introduit pour stabiliser des talus ferroviaires ou pour fournir des piquets de vigne.
Solidage géant	<i>Solidago gigantea</i> Aiton	cultivé et naturalisé	Forme dans les milieux humides des peuplements extrêmement denses, éliminant la végétation autochtone. Amphi-atlantique Origine : Amérique du N.
Ailante glanduleux = Faux Vernis du Japon = Vernis de Chine	<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	cultivé et naturalisé	Origine : Chine, Asie du SE, Australie. Introduit en Europe en 1751, en France en 1786. Planté partout en France. Naturalisé en Amérique.
Buddleia de David = Arbre aux papillons	<i>Buddleja davidii</i> Franch.	Cultivé et naturalisé	Origine : Chine. Introduit en France en 1890. Naturalisé en Nouvelle-Zélande, en Australie (SE), dans les îles du Pacifique, aux États-Unis et en Europe occidentale. Zones perturbées : ballasts de voies ferrées, bords de routes, murs, friches, bords des cours d'eau. Résiste à la pollution urbaine.

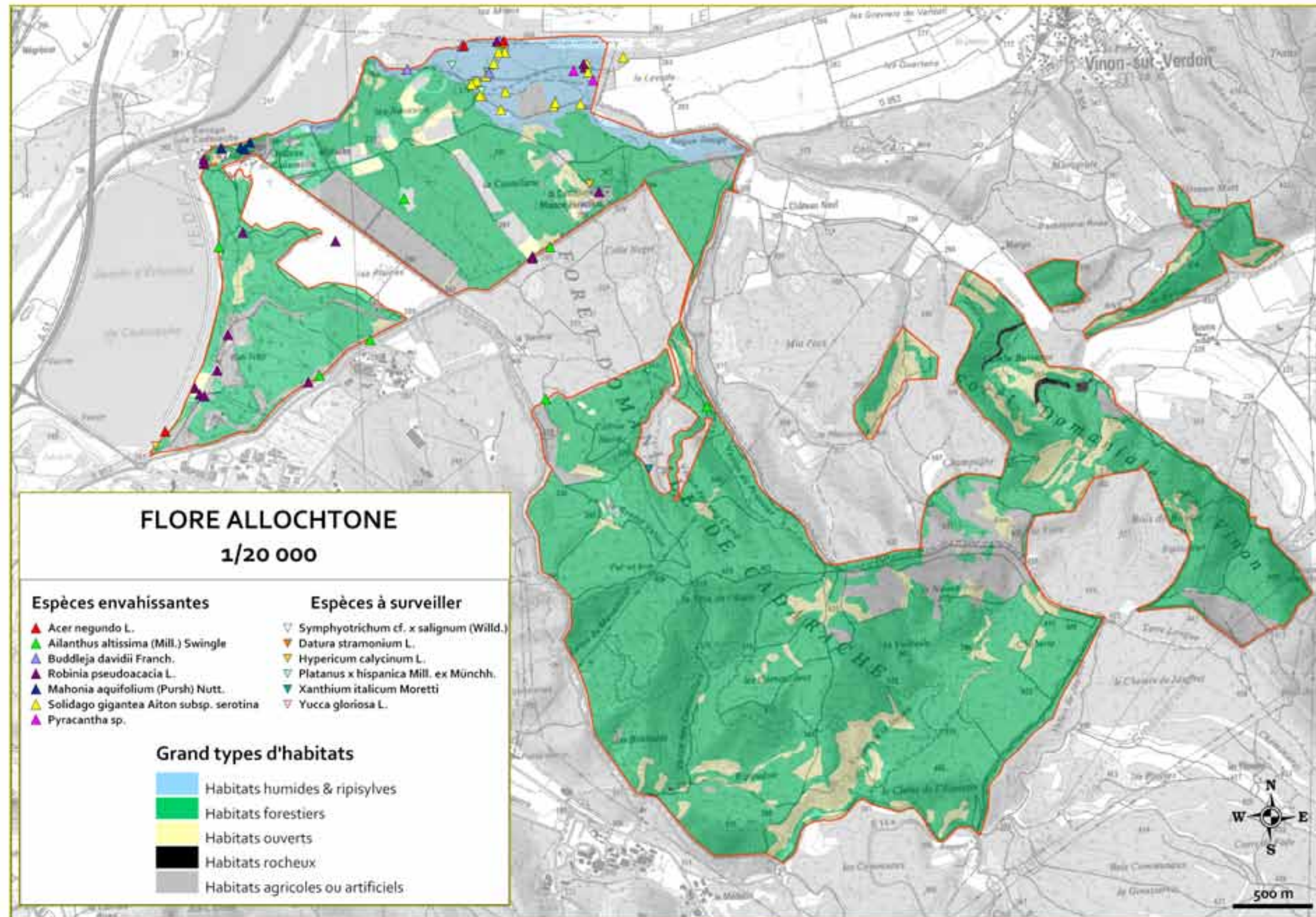


Mahonia à feuilles de houx	<i>Mahonia aquifolium</i> (Pursh) Nutt.	Cultivé et naturalisé	Origine : Façade pacifique de l'Amérique du N. Semble en expansion.
----------------------------	---	-----------------------	--

Autres espèces exotiques à caractère envahissant potentiel :

Nom français	Nom scientifique	Taxon introduit	Commentaire
Platane commun	<i>Platanus x hispanica</i> Mill. Ex Münchh.	Cultivé et naturalisé	Hybride. (Parents : <i>Platanus occidentalis</i> L. x <i>Platanus orientalis</i> L.) Abondamment planté comme arbre d'alignement, il a été répandu par la culture. Résiste à la pollution urbaine.
Aster à feuilles de Saule	<i>Symphytotrichum x salignum</i> (Willd.) M.Nesom	cultivé et naturalisé	Origine: Amérique du Nord.
Pyracantha	<i>Pyracantha</i> sp. cf. <i>Pyracantha coccinea</i> M.Roem.	cultivé et naturalisé	Origine: Bassin Méditerranéen. Souvent implanté pour ses baies par les chasseurs de grive
Millepertuis à calice persistant	<i>Hypericum calycinum</i> L.	cultivé et naturalisé	Origine: SE de la Bulgarie, Turquie.
Datura	<i>Datura</i> sp. <i>Datura stramonium</i> L.	cosmopolite	Origine: Amérique. - var. stramonium: répandue. - var. tatula (L.) Torr., ± accidentelle: Allier.
Yucca	<i>Yucca gloriosa</i> L.	cultivé	Origine: État-Unis.

La carte ci-après présente la situation des espèces (stations) au sein de leurs grands types d'habitats sur le site.





Il n'est pas encore possible à ce stade de caractériser une évolution des populations des espèces considérées depuis 2008-2009. Pour le moment, aucune donnée quantitative comparative avec l'état initial de 2008-2009 ne peut en effet être apportée faute de protocole de suivi diachronique standardisé mis en place.

Etats de conservation et enjeux de gestion conservatoire

L'analyse des enjeux d'intervention repose sur le croisement entre le degré de menace que représentent ces espèces (dynamique de propagation, compétition avec la végétation locale...) et la faisabilité technique de leur éradication ou de leur contrôle.

Evaluation des espèces exotiques envahissantes

Nom français	Nom scientifique	Type biologique	Enjeux de gestion
Érable negundo	<i>Acer negundo</i> L.	Arbre à feuillage caduque	TRÈS FORT L'espèce présente un fort potentiel d'envahissement au niveau de la partie humide du site (ripisylves, prairie humide) Les faibles effectifs représentés permettent une série d'interventions relativement facile et ciblée en vue de l'éradication de l'espèce. Elle sera accompagnée de suivis des rejets et d'interventions complémentaires éventuelles
Buddleia de David = Arbre aux papillons	<i>Buddleja davidii</i> Franch.	Arbuste à feuillage caduque	TRÈS FORT L'espèce est déjà bien implantée et présente un fort potentiel d'envahissement au niveau de la partie humide du site (ripisylves, prairie humide) mais aussi des parties plus sèches, essentiellement sur terrains remaniés. Les effectifs, encore assez faibles, rendent possible (et urgente) une série d'interventions exhaustive d'éradication.
Ailante glanduleux = Faux Vernis du Japon = Vernis de Chine	<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	Arbre à feuillage caduque	TRÈS FORT L'espèce est déjà bien implantée et présente un fort potentiel d'envahissement au niveau de la partie humide du site (ripisylves, prairie humide) mais aussi des parties plus sèches, essentiellement sur terrains remaniés. Les effectifs importants présents rendent assez difficile une intervention exhaustive d'éradication. Elle doit cependant être tentée et sera accompagnée de suivis des rejets et d'autres interventions complémentaires éventuelles
Mahonia à feuilles de houx	<i>Mahonia aquifolium</i> (Pursh) Nutt.	Herbacée pérenne sempervirente	TRÈS FORT L'espèce est présente sur un secteur ponctuel en sous-bois et constitue une menace toute relative. Elle n'est en effet pas reconnue comme envahissante avérée. Cependant, d'implantation nouvelle, il apparaît crucial d'intervenir par précaution en vue d'une éradication qui apparaît facile
Robinier faux acacia = « Acacia »	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	Arbre à feuillage caduque	FORT L'espèce est déjà bien implantée et présente un fort potentiel d'envahissement au niveau de la partie humide du site (ripisylves, prairie humide) mais aussi des parties plus sèches, essentiellement sur terrains remaniés. Les effectifs importants présents rendent difficile une intervention exhaustive d'éradication. Seules des actions d'affaiblissement paraissent possibles dans un premier temps
Solidage tardif	<i>Solidago gigantea</i> Aiton subsp. <i>serotina</i>	Herbacée vivace	MOYEN L'espèce est déjà très fortement implantée au sein de la partie humide du site (bords de cours d'eau, ripisylves, prairie humide...) Les effectifs importants présents et la fragilité des milieux colonisés rendent impossible une intervention exhaustive d'éradication. Même un contrôle des populations paraît difficile



Evaluation des espèces exotiques potentiellement envahissantes

Nom français	Nom scientifique	Type biologique	Enjeux de gestion
Aster à feuilles de Saule	<i>Symphyotrichum x salignum</i> (Willd.) M.Nesom	Herbacée vivace	FORT Deux stations ont été identifiées. Leur arrachage est possible mais devra être accompagné d'une surveillance des germinations du fait de la multiplicité des graines produites
Pyracantha	<i>Pyracantha</i> sp. cf. <i>Pyracantha coccinea</i> M.Roem.	Arbuste sempervirent	MOYEN De nombreux buissons sont présents çà et là dans la ripisylve, vraisemblablement introduits par les chasseurs dans le cadre de l'implantation d'arbustes à baies pour attirer les grives. L'espèce paraît dynamique (risques de prolifération), mais étant donné la fragilité des milieux, seuls une surveillance et un suivi paraissent faisables et nécessaires
Millepertuis à calice persistant	<i>Hypericum calycinum</i> L.	Herbacée pérenne sempervirente	MOYEN L'espèce est présente en deux stations identifiées. La dynamique de l'espèce n'est pas connue mais semble progressive. Seuls une surveillance et un suivi paraissent nécessaires, mais une intervention de contrôle des stations situées en zone naturelle peut s'avérer judicieuse
Yucca	<i>Yucca gloriosa</i> L.	« Arbuste » sempervirent	MOYEN L'espèce est présente en une station identifiée. La dynamique de l'espèce n'est pas connue mais pourrait être progressive. Seuls une surveillance et un suivi paraissent nécessaires, mais une intervention de contrôle peut s'avérer judicieuse
Platane commun	<i>Platanus x hispanica</i> Mill. ex Münchh.	Arbre à feuillage caduque	FAIBLE Quelques individus âgés témoignent d'une implantation ancienne au sein de la zone humide du site. L'espèce ne semble pas s'étendre. Etant donné la fragilité des milieux, seuls une surveillance et un suivi paraissent nécessaires
Datura	<i>Datura</i> sp. <i>Datura stramonium</i> L.	Herbacée annuelle	FAIBLE L'espèce est présente en une station identifiée. La dynamique de l'espèce n'est pas connue. Cependant l'espèce annuelle est généralement peu compétitrice. Seuls une surveillance et un suivi paraissent nécessaires

Gestion recommandée

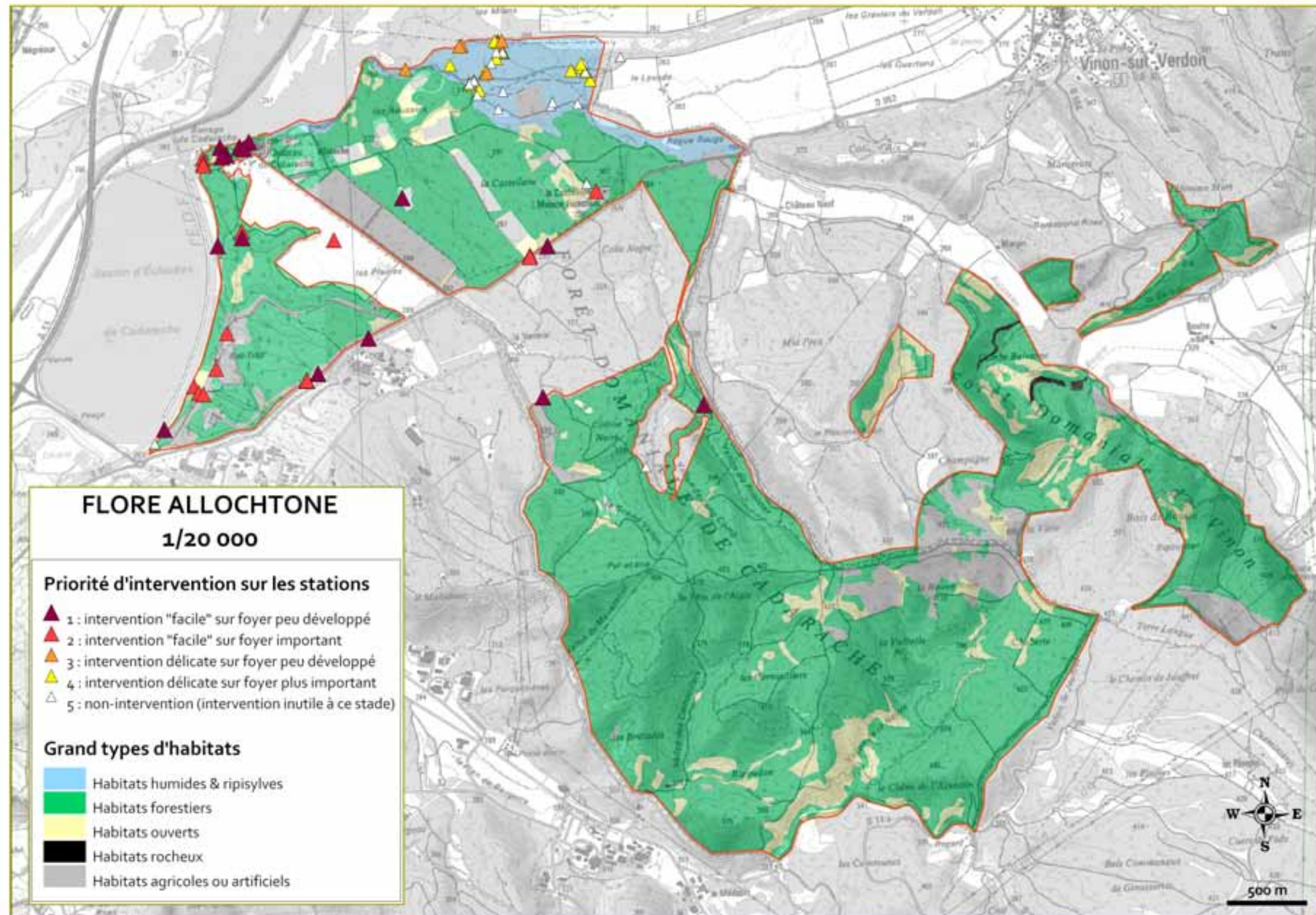
Les espèces envahissantes ont un développement parfois fortement recouvrant et concurrentiel pour la végétation indigène, contribuant à l'appauvrissement des milieux. Leur développement doit être contrôlé autant que possible, en particulier celui des espèces ligneuses et arborescentes qui peuvent modifier la structure des milieux humides ou remaniés. L'intervention en vue de l'élimination de ces espèces est surtout possible en début d'envahissement par arrachage des individus ou coupe avec traitement approprié des souches. L'utilisation d'herbicide, même systémique, est à éviter dans les milieux humides.

Le degré d'envahissement et de compétition avec la végétation ambiante indigène a été évalué en fonction de l'espèce considérée selon ses propriétés végétatives, reproductives et allélopathiques (compétition chimique), de façon à déterminer un degré de sensibilité des milieux du site à cette espèce. Les moyens de lutte intégrée par espèce allochtone sont proposés.



La carte ci-après présente les priorités d'interventions sur les espèces exotiques envahissantes. Elle est axée sur le croisement des enjeux de conservation et de la faisabilité d'intervention.

Nom français	Nom scientifique	Type biologique	Intervention préconisée
Érable negundo	<i>Acer negundo</i> L.	Arbre à feuillage caduque	Coupes d'affaiblissement (annélations, suppression des feuilles), arrachage avec la rhizosphère, récolte des propagules (graines), surveillance et intervention sur les rejets et les souches
Buddleia de David = Arbre aux papillons	<i>Buddleja davidii</i> Franch.	Arbuste à feuillage caduque	Arrachage avec la rhizosphère, récolte des propagules (graines), surveillance et intervention sur les rejets
Ailante glanduleux = Faux Vernis du Japon = Vernis de Chine	<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	Arbre à feuillage caduque	Coupes d'affaiblissement (annélations, suppression des feuilles), arrachage avec la rhizosphère, récolte des propagules (graines), surveillance et intervention sur les rejets et les souches
Mahonia à feuilles de houx	<i>Mahonia aquifolium</i> (Pursh) Nutt.	Herbacée pérenne sempervirente	Arrachage manuel intégral. Suivi. Surveillance
Robinier faux acacia = Acacia	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	Arbre à feuillage caduque	Coupes d'affaiblissement (annélations, suppression des feuilles), arrachage avec la rhizosphère, récolte des propagules (graines), surveillance et intervention sur les rejets et les souches
Solidage tardif	<i>Solidago gigantea</i> Aiton	Herbacée vivace	Non intervention. Observation. Suivi, notamment le comportement lors de la fauche de la prairie humide
Aster à feuilles de Saule	<i>Symphotrichum x salignum</i> (Willd.) M.Nesom	Herbacée vivace	Arrachage manuel intégral. Suivi. Surveillance
Pyracantha	<i>Pyracantha</i> sp. cf. <i>Pyracantha coccinea</i> M.Roem.	Arbuste sempervirent	Non intervention. Suivi. Surveillance
Millepertuis à calice persistant	<i>Hypericum calycinum</i> L.	Herbacée pérenne sempervirente	Arrachage préventif de la station éloignée des habitations. Non intervention ou contrôle de l'extension de l'autre station (la Castellane). Suivi. Surveillance
Yucca	<i>Yucca gloriosa</i> L.	« Arbuste » sempervirent	Arrachage préventif de la station avec la rhizosphère. Suivi. Surveillance
Platane commun	<i>Platanus x hispanica</i> Mill. ex Münchh.	Arbre à feuillage caduque	Non intervention. Suivi. Surveillance
Datura	<i>Datura</i> sp. <i>Datura stramonium</i> L.	Herbacée annuelle	Arrachage préventif de la station. Suivi. Surveillance



Données Julien Baret, BIODIV 2009-2013 - Fonds Scan 25 © IGN - Réalisation J.Baret 2013



BILAN ET PERSPECTIVES

La cartographie des habitats naturels a été complétée sur les terrains situés autour du Château de Cadarache (13) et sur les parcelles de la Forêt Domaniale de Vinon-sur-Verdon (83). Les espèces végétales envahissantes et la flore patrimoniale des milieux humides ont, quant à elles, fait l'objet de compléments d'inventaires et de suivis sur l'ensemble du site.

Durant ce travail, de nouveaux enjeux de conservation sont apparus. Ils concernent en particulier deux secteurs présentant des complexes d'habitats originaux et en bon état général de conservation : le secteur de la Chapelle de Cadarache (St-Paul-lez-Durance, 13) et celui de la Combe Buissonne (Vinon-sur-Verdon, 83). Ces zones et leurs richesses devront faire l'objet d'une attention toute particulière pour une préservation optimale.

Cette étude accroît le niveau de connaissances sur les habitats naturels et la flore des terrains concernés, en vue de l'application opérationnelle des mesures prévues par le plan de gestion. Une hiérarchisation des enjeux et une priorisation des actions sur les plantes envahissantes et pour l'entretien des milieux ouverts remarquables ont été réalisées. Elles permettent la planification précise et la mise en œuvre des interventions de gestion.

A l'occasion de cette campagne d'inventaires, de nouvelles stations d'espèces rares ou protégées de la flore ont été découvertes ou confirmées, à la fois dans les milieux forestiers (Violette de Jordan, Fraxinelle, Luzerne agglomérée...) et les milieux ouverts secs (Téléphium d'Imperato, Inule à deux formes, Cléistogène tardif, Rue des montagnes...). Ces nouvelles informations devront être complétées, notamment à l'issue de l'inventaire de la flore remarquable des milieux ouverts qui n'a pu se dérouler en 2013 compte tenu de la précocité de certaines espèces (Gagées, Ophrys spp.).