

PLAN DE GESTION 2022-2026

 Conservatoire
d'espaces naturels
Provence-Alpes-Côte d'Azur



Marais du Grès (Orange)

Vaucluse
Avril 2022

Plan de Gestion 2022-2026

Marais du Grès (ORANGE, 84)

Document réalisé par :

Mathilde Poissenot – Chargée de mission
Gilles Blanc – Technicien naturaliste
Grégoire Landru – Chargé de mission « Zones humides »
William Travers – Chargé de mission

Équipe de terrain :

Emeline Oulès - Botanique
Hubert Guimier - Entomologie
Gilles Blanc – Ornithologie, batrachologie
Grégoire Landru – Botanique, odonatologie

Date de réalisation : février 2022

Période d'application : 2022 - 2026

Crédits photographiques :

1^{ère} de couverture : marais du grès © G.LANDRU – CEN PACA
Pour le reste des illustrations, l'auteur est mentionné dans la légende

Citation recommandée :

CEN PACA., 2022. *Plan de gestion de la Zone humide du « Marais du Grès » (84) - 2022 - 2026*. Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur. Sablet, 120 p.+annexes

Contexte et méthodologie

Localisé sur la commune d'ORANGE (84), le marais du Grès est une zone humide singulière du département de Vaucluse, qui s'étend sur près de 17 hectares. Découvert et caractérisé lors de l'inventaire zones humides (CEN PACA, 2011-2013), la commune, la Communauté des communes du pays réuni d'Orange (CCPRO) et le Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes Côte d'Azur (CEN PACA) s'emploient depuis à en assurer la conservation.

Le marais du Grès conjugue en effet des intérêts divers. Sa mosaïque d'habitats lui confère un grand intérêt écologique, en accueillant une biodiversité riche et diversifiée qu'il convient de préserver. D'autre part, la zone humide accomplit de précieuses fonctions naturelles : stockage de l'eau, recharge des nappes phréatiques, filtration-épuration,... et contribue notamment à la gestion locale du risque inondation. Comptant au nombre des 41 zones humides recensées sur le territoire de la CCPRO, le marais du Grès représente ainsi, avec les Paluds de Courthézon, l'un des deux enjeux majeurs en matière de gestion durable des zones humides : au service de la biodiversité d'une part, mais aussi de l'Homme à travers l'accomplissement des services écosystémiques qu'assure le marais : contribution à la régulation des crues, filtre épurateur naturel, stockage du carbone et de l'azote, etc.

Depuis 2015, le CEN PACA s'est vu confié la gestion de 5 ha de ce marais, sous propriété de la Région PACA administrée par l'EPLFPA de Mongin.

En 2016, le CEN PACA accompagne la commune d'Orange dans un projet de conservation et de restauration fonctionnelle du marais en réponse à l'appel à projets lancé par l'Agence de l'eau RMC « *Conjuguer renaturation des rivières et lutte contre les inondations à l'heure de la GEMAPI* ». Le projet déposé poursuit trois objectifs :

- Sécuriser la pérennité du marais par la maîtrise foncière et d'usage (animation foncière, acquisitions, conventionnement...),
- Dresser le diagnostic biologique et écologique du marais, en vue d'assurer la conservation et la gestion des enjeux de biodiversité remarquables exprimés ici (castor, flore patrimoniale, insectes hygrophiles...),
- Réaliser les études de fonctionnalité en vue de l'identification des mesures de gestion et de restauration qui permettront tout à la fois de sécuriser la fonctionnalité hydrologique du marais (actuellement à l'abandon), et de renforcer sa contribution à la régulation des crues sur le territoire.

Ces objectifs convergeant *in fine* en un Plan de gestion, document cadre et de planification des actions à mettre en œuvre pour atteindre les objectifs fixés collégalement par les acteurs concernés.

La candidature de la ville d'Orange ayant été retenue, les acquisitions foncières ainsi que les études naturalistes et hydrogéologiques préalables au projet de restauration de la zone humide sont lancées en 2017, financées à hauteur de 80% par l'Agence de l'eau RMC. L'accompagnement des études et l'élaboration du plan de gestion sont alors confiés au CEN PACA.

Les inventaires faunistiques et floristiques nécessaires à l'établissement des diagnostics biologique et écologique sont réalisés en 2017. La présence d'espèces patrimoniales dont l'*Anacamptis palustris* et l'*Ophioglossum vulgatum*, respectivement Orchidée et Fougère protégées des milieux humides, revêtent sur ce site un caractère patrimonial fort. L'avifaune et les amphibiens trouvent également au marais du Grès un biotope particulièrement propice à leurs communautés ainsi qu'à leur reproduction. La présence du Castor d'Europe, espèce protégée emblématique, est également confirmée sur le site.

Les études hydrogéologiques et de modélisation hydrauliques permettent de mieux comprendre le fonctionnement du marais du Grès et l'importance de ses diverses fonctionnalités - véritables services rendus à la collectivité par cette zone humide – et suggèrent certains aménagements en vue de les optimiser. Parmi ces propositions d'aménagements, certaines répondent directement aux politiques publiques en matière de restauration des milieux humides, et sont par conséquent intégrées à la planification portée par ce plan de gestion. Les autres aménagements qui ne peuvent trouver corps dans ce projet sont néanmoins portés en annexe pour mémoire.

Ce premier plan de gestion du marais du Grès porte sur la période 2022-2026. Il se fonde sur les résultats de ces études, et leurs préconisations opérationnelles en matière de travaux, d'aménagement, de gestion et de suivi.

Reposant sur une méthodologie nationale dédiée à la gestion des espaces naturels remarquables¹, le plan de gestion établit en premier lieu les diagnostics biologique, fonctionnel et socioéconomique du site, afin d'en faire ressortir les principaux enjeux. Ces enjeux sont ensuite assortis d'objectifs à long terme, garants de la bonne fonctionnalité du milieu ainsi que de la protection durable des communautés d'habitats et d'espèces, et des fonctionnalités qui les sous-tendent.

Dans une seconde partie, des objectifs opérationnels seront déterminés en vue de répondre à ces enjeux sur la période de référence du plan de gestion (5 ans). La définition des mesures opérationnelles de gestion permettra alors d'établir et planifier les moyens à mettre en œuvre pour atteindre les objectifs fixés.



Pâturage inondé | W. Travers, CEN PACA, Aout 2021

¹ Collectif, Guide d'élaboration des plans de gestion des espaces naturels, 2018.

Historique du projet de conservation du Marais du Grès

2013	Inscription du site à l'Inventaire départemental des zones humides (CEN PACA, AERMC).
2015	Conventionnement avec le CEN PACA pour la gestion de 5ha du site, propriété de la Région PACA.
2016	Candidature de la ville d'Orange retenue pour l'appel à projet « <i>Conjuguer renaturation des rivières et lutte contre les inondations à l'heure de la GEMAPI</i> » lancé par l'Agence de l'Eau RM&C.
2017	Conventionnement avec le CEN PACA pour la gestion de 0,62ha du site sous propriété de la commune d'Orange. Début des inventaires naturalistes
2018	Lancement des études hydrogéologiques.
2020	Début de l'élaboration du plan de gestion.
2021	Finalisation de l'étude hydrologique et propositions d'aménagements Finalisation du plan de gestion



Prairie humide | G. Blanc, CEN PACA

Sommaire

Section A - Diagnostic du site	3
A.1. Informations générales sur le site	4
A.1.1. Localisation et description générale du site	4
A.1.2. Limites du site et statuts actuels	6
A.1.3. Évolution historique de l'occupation du sol	7
A.2. État des lieux physique	9
A.2.1. Climat	9
A.2.2. Géologie	10
A.2.2.1. Contexte géologique régional	10
A.2.2.2. Contexte géologique local	11
A.2.3. Topographie	13
A.2.3.1. Caractérisation de la topographie	13
A.2.3.2. Sens des écoulements	13
A.2.4. Hydrogéologie	17
A.2.4.1. Aquifères et nappes	17
A.2.4.2. Ouvrages de prélèvements des eaux souterraines	17
A.2.4.3. Suivi piézométrique	18
A.2.5. Hydrologie	20
A.2.5.1. Fonctionnement hydrologique global	21
A.2.5.1.1. À l'échelle de l'espace de bon fonctionnement	21
A.2.5.1.2. À l'échelle de la zone humide	21
A.2.5.2. Cours d'eau et fossé	23
A.2.5.3. Canaux d'irrigation	23
A.2.5.4. Caractérisation des flux superficiels	24
A.2.5.4.1. Débit sortant de la zone humide	25
A.2.5.4.2. Répartition des flux au sein de la zone humide	27
A.2.5.5. Inondations et prévention des risques	30
A.2.5.5.1. Historique des inondations	30
A.2.5.5.2. Prévention du risque inondations	30
A.2.5.5.1. Modélisation des enveloppes et hauteurs d'eau lors des crues	32
A.2.6. Qualité des eaux	35
A.2.6.1. Mesures <i>in situ</i>	35
A.2.6.2. Nutriments azotés et phosphorés	37
A.2.6.3. Chlorures et sulfates	38
A.2.6.4. Métaux	38
A.2.6.5. Pesticides	39
A.2.6.6. Micro-organismes	40
A.2.6.7. Synthèse qualité	41
A.2.6.7.1. Eaux superficielles	41
A.2.6.7.2. Eaux souterraines	41
A.2.7. Occupation du territoire	42
A.2.7.1. Milieu naturel	42

A.2.7.2. Usage agricole	42
A.2.7.3. Urbain et semi-urbain	43
A.2.7.4. Eau potable et assainissement	43
A.3. Patrimoine Naturel	44
A.3.1. État des connaissances sur les habitats et les espèces.....	45
A.3.2. Habitats naturels	45
A.3.2.1. Localisation et description des habitats.....	45
A.3.2.2. Conclusions sur les habitats naturels.....	51
A.3.3. Espèces végétales et animales	53
A.3.3.1. Flore	53
A.3.3.1.1. Espèces patrimoniales.....	53
A.3.3.1.2. Espèces exogènes envahissantes.....	54
A.3.3.2. Faune invertébrée	56
A.3.3.2.1. Insectes	56
A.3.3.3. Faune vertébrée	60
A.3.3.3.1. Reptiles.....	60
A.3.3.3.2. Amphibiens	60
A.3.3.3.3. Oiseaux.....	61
A.3.3.3.4. Mammifères.....	61
A.3.3.3.5. Chiroptères.....	62
A.3.3.3.6. Poissons.....	62
A.3.3.4. Synthèse : Intérêt patrimonial des espèces.....	63
A.4. Cadre socio-économique	65
A.4.1. Régime foncier	65
A.4.2. Activités socio-économiques et infrastructures	67
A.4.2.1. Activités agricoles, pastorales et forestières	67
A.4.2.1.1. Activité agricole.....	67
A.4.2.1.1. Activité pastorale	67
A.4.2.1.2. Activité forestière.....	67
A.4.2.2. Exploitation de la ressource en eau et maîtrise de l'eau	68
A.4.2.3. Activités de pleine nature	68
A.4.2.4. Infrastructures diverses.....	68
A.4.2.5. Autres activités	69
A.4.2.5.1. Dépôts sauvages	69
A.4.2.5.2. Activités économiques	69
A.4.2.5.3. Accueil du public	69
A.5. Analyse fonctionnelle de la zone humide.....	70
A.5.1. Fonction hydrologique	70
A.5.1.1. Caractérisation.....	70
A.5.1.2. Pressions et menaces.....	71
A.5.1.2.1. Aménagements hydrauliques	71
A.5.1.2.2. Urbanisme	71
A.5.1.2.3. Processus naturels	72
A.5.2. Fonction biogéochimique	72
A.5.2.1. Caractérisation.....	72
A.5.2.1.1. Paramètres physico-chimiques	72
Dénitrification, assimilation de l'azote.....	72
Adsorption et précipitation du phosphore	73

A.5.2.1.2. Produits phytosanitaires	73
A.5.2.1.3. Micro-organismes	73
A.5.2.2. <i>Pressions et menaces</i>	74
A.5.2.2.1. Urbanisme	74
A.5.2.2.2. Processus naturels	74
A.5.2.2.3. Viticulture	74
A.5.3. <i>Fonction biologique</i>	75
A.5.3.1. <i>Caractérisation</i>	75
A.5.3.1.1. Espèces et habitats d'espèces	75
A.5.3.1.2. Réservoir de biodiversité et corridor écologique	76
A.5.3.2. <i>Pressions et menaces</i>	77
A.5.3.2.1. Processus naturels	77
A.5.3.2.2. Facteurs anthropiques	77
A.5.4. <i>Synthèse : État de conservation global</i>	79
A.6. Enjeux du site	82
A.6.1. Enjeux fonctionnels	82
A.6.2. Enjeux de conservation	82
A.6.3. Enjeux de connaissance et de savoir	83
Section B - Gestion du site : programmation 2022-2026	84
B.1. Objectifs à long terme et objectif du plan de gestion	85
B.1.1. Une vision de long terme pour le marais du Grès	85
B.1.2. Objectifs à long terme	86
B.1.2.1. <i>Administratifs</i>	86
B.1.2.2. <i>Fonctionnels</i>	86
B.1.2.3. <i>Conservation</i>	86
B.1.2.4. <i>Connaissance et suivi</i>	86
B.1.3. Les Objectifs du Plan	88
B.2. Mesures de gestion	89
B.2.1. Liste des opérations du plan de gestion	89
B.2.2. Fiches descriptives des opérations	90
AD1.11 Gestion administrative et financière	90
AD1.12 Analyses, synthèses et rédaction d'un bilan annuel de gestion	91
AD1.13 Animation et organisation du Comité de gestion	92
AD1.14 Coordination et encadrement des acteurs et des usages	93
AD1.15 Evaluation et actualisation du plan de gestion	94
AD1.21 Elargissement et sécurisation de la maîtrise foncière	95
AD1.22 Zone de préemption sur les terrains à intégrer au périmètre projet	96
OF1.11 Restauration de l'ouvrage hydraulique de sortie	97
OF1.12 Régulation de l'Erable negundo	99
OF1.21 Incitation à la mise en place de solutions contre le ruissellement sur les exploitations agricoles du bassin versant	100
OF2.11 Entretien du milieu par pâturage équin	102
OCS1.11 Suivi des paramètres hydrologiques (quantité)	103
OCS1.12 Suivi des paramètres biogéochimiques (qualité)	104
OCS2.11 Suivi de la flore patrimoniale	105
OCS2.12 Suivi de l'avifaune nicheuse	106

OCS2.13 Suivi des amphibiens	107
OCS2.14 Suivi des populations d'insectes patrimoniaux.....	109
OCS2.15 Suivi du Castor.....	112
OCS3.11 Inventaire des Chiroptères	113
OCS3.12 Inventaire des Reptiles.....	114
OCS3.13 Veille et gestion des Plantes Exotiques Envahissantes.....	115
B.2.3. Estimatif financier de mise en œuvre du plan de gestion	117
B.2.4. Mission Gestionnaire pour la mise en œuvre du plan de gestion.....	118
B.2.5. Mission CCPRO pour la mise en œuvre du plan de gestion.....	119
Annexes	119

Table des illustrations

Cartes

Carte 1 : Localisation de l'ENS du Marais du Grès à l'échelle de la commune d'Orange (84)	4
Carte 2 : Délimitation du marais du Grès	6
Carte 3 : Habitats naturels présents sur le marais du Grès	46
Carte 4 : Maîtrise foncière du Marais du Grès	65
Carte 5 : Pratiques agropastorales sur le Marais du Grès	67
Carte 6 : Bâtiments présents dans le périmètre du Marais du Grès	68

Figures

Figure 1 : Localisation départementale	4
Figure 2 : Carte de Cassini (Cassini, XVIII°) et vue aérienne du marais du Grès en 1947, 1991 et 2018 (www.geoportail.gouv.fr)	8
Figure 3 : Diagramme des températures de la station météorologique Orange-Caritat	9
Figure 4 : Diagramme des précipitations de la station météorologique Orange-Caritat	10
Figure 5 : Carte géologique du secteur	11
Figure 6 : Forages effectués sur le site et fournissant une coupe géologique à partir des matériaux rencontrés	12
Figure 7 : Ouvrages recensés par la banque de données Infoterre-BRGM	12
Figure 8 : Distribution des altitudes sur le bassin versant	13
Figure 9 : Distribution des pentes sur le bassin versant	13
Figure 10 : Schéma représentant la dynamique de mise en eau du marais du Grès	14
Figure 11 : Direction de drainage sur le bassin versant	15
Figure 12 : Dynamique d'inondation de la crue centennale (Q100) en situation existante	15
Figure 13 : Schéma du processus d'inondation de la zone d'étude pour la crue centennale	16
Figure 14 : Localisation des ouvrages recensés (en rouge, les ouvrages retenus pour le suivi)	17
Figure 15 : Chroniques piézométriques partielles mesurées sur la zone humide	18
Figure 16 : Evolution du niveau piézométrique à Caderousse (piézomètre 09146X0240/N184)	19
Figure 17 : Cartographie de la Réserve Utile des sols (Base de Données Géographique des Sols de France)	19
Figure 18 : Bassin versant, réseau hydrographique et localisation du Marais du Grès	20
Figure 19 : Zone centrale du marais du Grès (Orange, 84) ©G. Landru CEN PACA	21
Figure 20 : Réseau hydrographique au niveau du marais du Grès (www.geoportail.gouv.fr)	22
Figure 21 : Représentation du réseau hydrographique du marais du Grès	23
Figure 22 : Localisation du canal du Pierrelatte (en bleu)	23
Figure 23 : Vue de la station hydrométrique (jaugeages en continu et manuels mensuels)	24
Figure 24 : Courbes de tarage 'hauteur / débit' établies avec les jaugeages manuels mensuels	25
Figure 25 : Localisation de la station hydrométrique en sortie de bassin versant (point rouge)	25
Figure 26 : Chronique de la hauteur d'eau (à gauche) et de la vitesse d'eau (à droite) dans la buse mesurée par ADCP	26
Figure 27 : Chronique des débits (à gauche) et des débits (à droite) calculés par ADCP (mesures manuelles en orange)	27
Figure 28 : Localisation des points de jaugeage et d'observation	28
Figure 29 : Aléas du risque inondation au sud de la commune d'Orange (zone d'étude en rouge)	30
Figure 30 : Aléas sur Avignon – Plaine du Tricastin – Basse Vallée de la Durance	31

Figure 31 : Aléas sur le bassin versant de l'Aygues, de la Meyne et du Rieu	32
Figure 32 : Emprise du modèle hydraulique	33
Figure 33 : Modélisation des hauteurs d'eaux maximales pour la crue de septembre 2002 et comparaison avec l'emprise du PPRI	33
Figure 34 : Localisation des points de mesure de la qualité	35
Figure 35 : Valeurs de pH des eaux superficielles (à gauche) et des eaux souterraines (à droite)	36
Figure 36 : Conductivité électrique des eaux superficielles (à gauche) et des eaux souterraines (à droite)	37
Figure 37 : Nitrates dans les eaux superficielles (à gauche) et dans les eaux souterraines (à droite)	38
Figure 38 : <i>Escherichia coli</i> dans les eaux superficielles (à gauche) et dans les eaux souterraines (à droite)	40
Figure 39 : Entérocoques dans les eaux superficielles (à gauche) et dans les eaux souterraines (à droite).....	41
Figure 40 : Occupation du sol sur le bassin versant (Corine Land Cover 2012)	42
Figure 41 : Occupation du sol sur la zone humide (Corine Land Cover 2012)	42
Figure 42 : Etat de conformité de l'assainissement non collectif visité en février 2020.....	43
Figure 43 : Magnocariçaie à <i>Anacamptis palustris</i>	51
Figure 45 - Répartition régionale de <i>Podops curvidens</i>	60
Figure 45 : Zones humides recensées sur le territoire de la CCPRO (Source : CCPRO)	76

Tableaux

Tableau 1 : Descriptif des ouvrages retenus pour le suivi.....	18
Tableau 2 : Débits (l/s) mesurés lors des jaugeages mensuels	29
Tableau 3 : Mesures in situ sur les eaux superficielles	35
Tableau 4 : Mesures in situ sur les eaux souterraines	35
Tableau 5 : Valeurs de température, d'oxygène dissous et limite de classe pour les eaux superficielles	37
Tableau 6 : Pesticides retrouvés dans les eaux superficielles.....	39
Tableau 7 : Pesticides retrouvés dans les eaux souterraines.....	39
Tableau 8 : État des lieux des connaissances relatives aux habitats et aux espèces du site	45
Tableau 9 - Répartition et surface des habitats principaux.	47
Tableau 10 : Synthèse relative à la description et la patrimonialité des habitats du site.....	52
Tableau 11 - Espèces Végétales Exotiques Envahissantes (EVEE) observées sur le site	54
Tableau 12 : Synthèse des inventaires entomologiques	56
Tableau 13 : Critère de définition et hiérarchisation de l'intérêt patrimonial de la flore et de la faune du site ..	63
Tableau 14 : Données foncières du site	66
Tableau 15 : Paramètres décisionnels et évaluation de l'état de conservation de la flore et de la faune patrimoniales du site	80
Tableau 16 : Objectifs du Plan de gestion	88
Tableau 17 : Objectifs du plan et mesures de gestion.	89

Section A - Diagnostic du site



Orchis des marais *Anacamptis palustris* © G.BLANC|CEN PACA

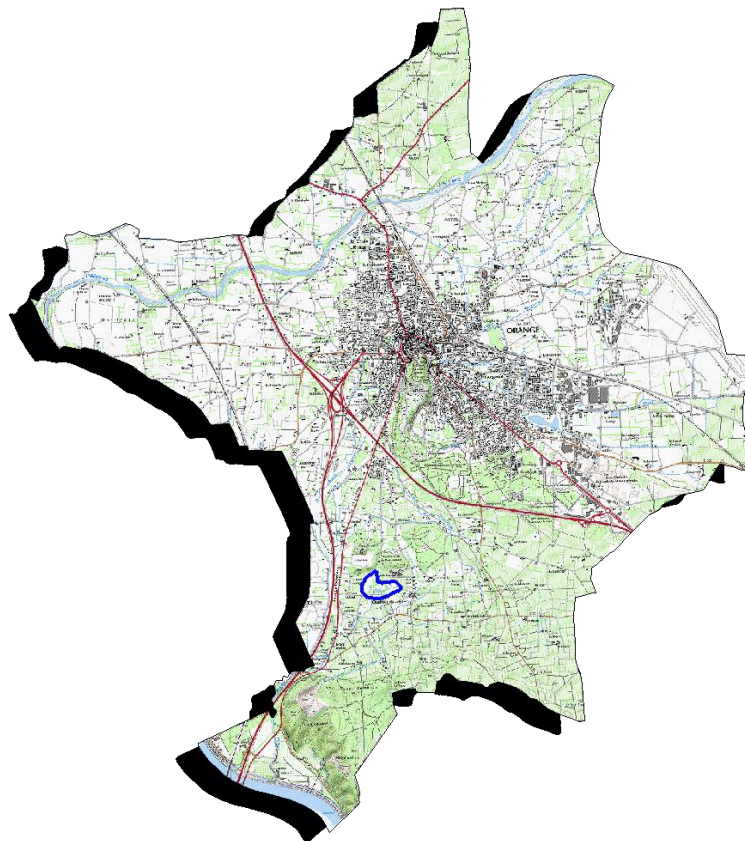
A.1. Informations générales sur le site

A.1.1. Localisation et description générale du site

<i>Nom du site</i>	Marais du Grès
<i>Région / Département</i>	PACA / Vaucluse
<i>Intercommunalité</i>	Communauté de Communes du Pays Réuni d'Orange
<i>Communes</i>	Orange
<i>Lieux-dits</i>	Marais du Grès
<i>Ensemble écologique²</i>	Basse Provence calcaire
<i>Petite région naturelle¹</i>	Comtat
<i>Surface / Altitude</i>	17,5 ha / 29 m
<i>Carte IGN Série bleue</i>	3040 OT
<i>Coordonnées GPS</i>	X= 844030 / Y= 6 335 140 (Lambert 93)



Figure 1 : Localisation départementale.



Carte 1 : Localisation de l'ENS du Marais du Grès à l'échelle de la commune d'Orange (84)

² D'après CEMAGREF., 1992. *Guide technique du forestier méditerranéen français. Chapitre 2 : Guide pratique - Stations forestières.* CEMAGREF, Aix-en-Provence.

Description du site

Le marais du Grès s'inscrit dans l'ensemble écologique de Basse Provence calcaire et s'insère dans la petite région biogéographique du Comtat, à la limite du Tricastin.

Localisé à 4 km du Rhône, le marais du Grès est une zone humide anciennement cultivée qui souffre aujourd'hui d'une complète déprise initiée vers 1940. Ses abords immédiats ont été pour partie urbanisés.

Le paysage y est constitué d'une alternance de prairies humides pâturées, de canaux de drainage, et de ripisylves.

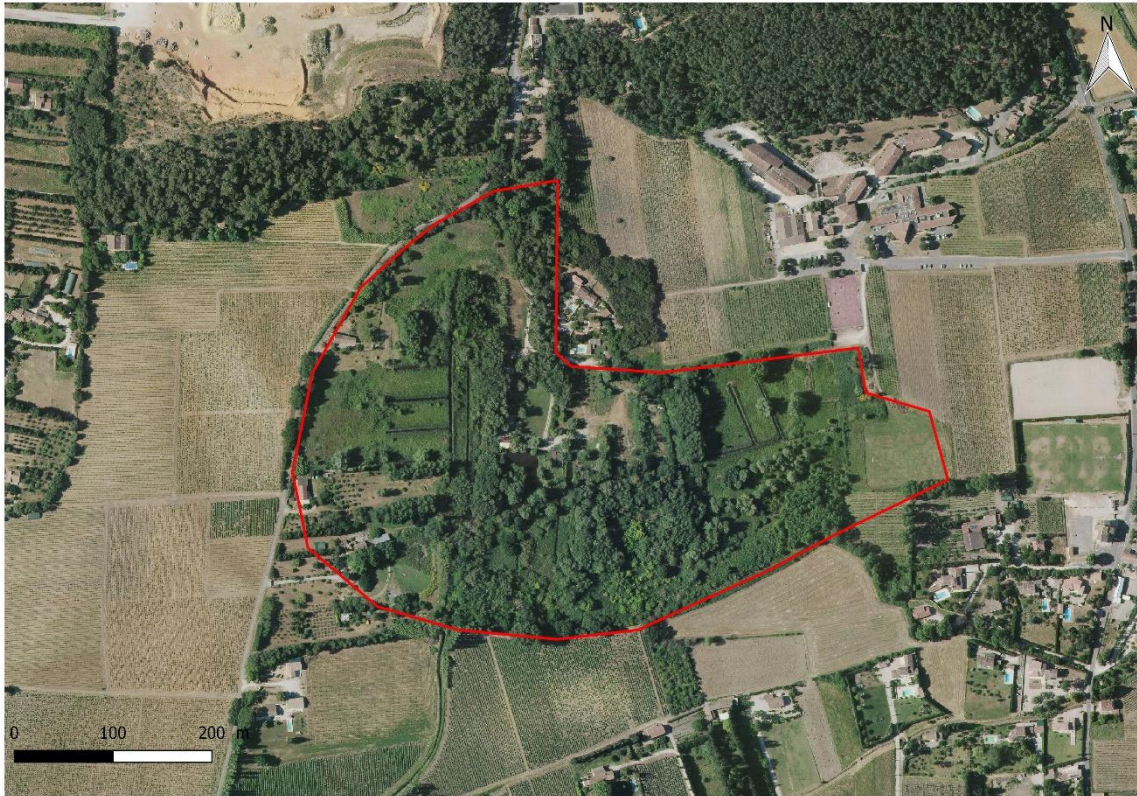


Ripisylve à Peupliers blancs du marais du Grès
©G. Landru | CEN PACA

La mosaïque d'habitats que constitue le marais du Grès est favorable à de nombreuses espèces. La présence de chevaux de race Camargue sur la partie orientale du site contribue à réguler le développement de la végétation et favorise le maintien d'une strate herbacée au sein de laquelle s'observent plusieurs espèces végétales et animales patrimoniales.

Dans son fonctionnement le Marais du Grès présente également des caractéristiques notables. Ce dernier se situe au sein d'un bassin versant de 6,5km² composé d'un réseau important de mayres et bordé par des reliefs, à l'est et au sud, caractérisés par de fortes pentes. Dans cette configuration, le marais du Grès constitue le point bas naturel du bassin versant, et concentre ainsi en son sein une grande partie des écoulements et du ruissellement lors des précipitations et des crues. Cette particularité hydrologique du marais permet l'expression de différents types d'habitats humides, supports d'une biodiversité remarquable, et de processus intéressants à l'heure du dérèglement climatique observé.

A.1.2. Limites du site et statuts actuels



Carte 2 : Délimitation du marais du Grès

Le site est concerné par les zones de protection et/ou d'inventaire suivantes :

Zonage(s) réglementaire(s) incluant le site

Inventaire Zones humides	Marais du Grès (84CEN0177)
SRCE - Zone humide et plans d'eau	FR93RS6159 – Zones humides et Plans d'eau à préserver du sous Bassin Versant « Secteur du Rhône, de l'Ardèche incluse à l'Ouvèze »

Zonage(s) réglementaire(s) à proximité immédiate du site

Inventaire ZNIEFF	ZNIEFF de type I 930012387 – Le Vieux Rhône de la Piboulette et des Broteaux ZNIEFF de type II 930012343 – Le Rhône
Natura 2000	Directive Habitats FR9301590 – Le Rhône aval

A.1.3. Évolution historique de l'occupation du sol

Le marais du Grès a fait l'objet d'importants travaux de drainage. Le site porte encore les traces historiques des canaux de drainage qui quadrillent sa surface en vue d'en favoriser l'assèchement. Très peu de données historiques sont disponibles sur l'occupation du sol avant 1950. L'on sait néanmoins que les terres du marais étaient cultivées, dans un premier temps de cultures maraîchères vivrières, progressivement délaissées au profit de cultures fourragères avant que celles-ci ne soient définitivement abandonnées. Seul subsiste aujourd'hui une activité pastorale sur la partie Est du marais, assurée par des chevaux Camargue.

Corollaire du mouvement de déprise agricole initié dès la seconde moitié du XX^e siècle, les années 70 voient l'initiation du processus de fermeture du milieu, engendré par le développement d'espèces arbustives puis arborescentes faute d'entretien du couvert herbacé. Plus sensible encore à compter des années 80, la fermeture des milieux gagne de plus en plus significativement en superficie, au détriment des prairies humides anciennement pâturées et/ou fauchées. Aujourd'hui, la surface du marais est occupée à 80% par des boisements alluviaux composés de Saules et de Peupliers. En partie Est du marais, le pâturage équin contribue efficacement au maintien des surfaces prairiales aujourd'hui relictuelles.

Anciennement doté d'ouvrages de régulation hydraulique destiné à assurer la gestion de l'eau du marais mais également à se prémunir contre les crues du Rhône, le réseau hydraulique dont les vestiges sont encore visibles sur le site est aujourd'hui à l'abandon, et les ouvrages sont ruinés.

Date/Période	Événements importants
Avant 1950	Mise en place d'un réseau de drainage sur le site
Années 1970	Développement des strates arbustives et arborescentes
A partir de 1980	Fermeture des milieux au détriment des zones ouvertes
	Acquisitions de la Région Sud-Provence et édification de l'EPLFPA de Mongin
	Début du pâturage équin sur la partie Est du marais



Figure 2 : Carte de Cassini (Cassini, XVIII^e) et vue aérienne du marais du Grès en 1947, 1991 et 2018 (www.geoportail.gouv.fr)

A.2. État des lieux physique

A.2.1. Climat

Influence climatique	Climat méditerranéen	
Étage	Collinéen	
Précipitations³	Moyenne annuelle	716,6 mm
	Cumul annuel 1981-2010	709 mm
	Moyenne journalière	10,9 mm
	Maxima extrême (en 24h)	219 mm
Températures	Moyenne annuelle	14,6°C
	Minima / Maxima moyens	9,4°C / 19,7°C
	Minima / Maxima extrêmes	-14,5°C / 42,6°C
Ensoleillement	Cumul annuel	1835 heures

Le site est localisé dans la zone d'influence du climat méditerranéen, et caractérisé par des étés chauds et secs et des hivers doux. Les précipitations estivales sont rares, celles-ci ayant essentiellement lieu durant l'automne et à la fin du printemps. Les températures moyennes sont élevées durant l'été, avec des pics supérieurs à 30°C sous abri, et restent au-dessus de 0°C en hiver.

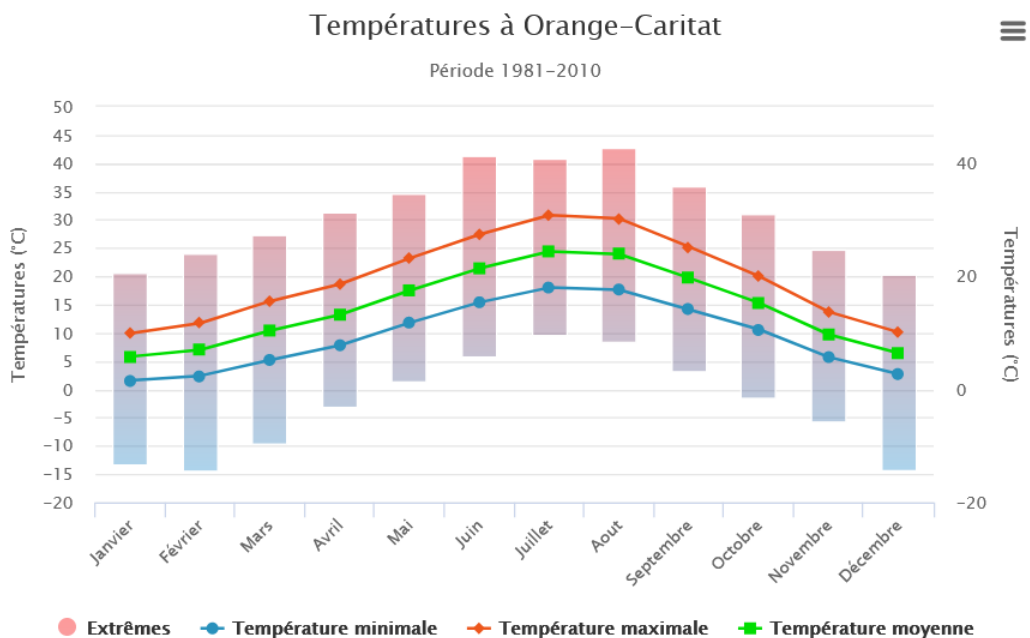


Figure 3 : Diagramme des températures de la station météorologique Orange-Caritat

³ Données issues de la station météorologique de Orange-Caritat sur la période 1981-2010 (www.infoclimat.fr).

Précipitations à Orange–Caritat

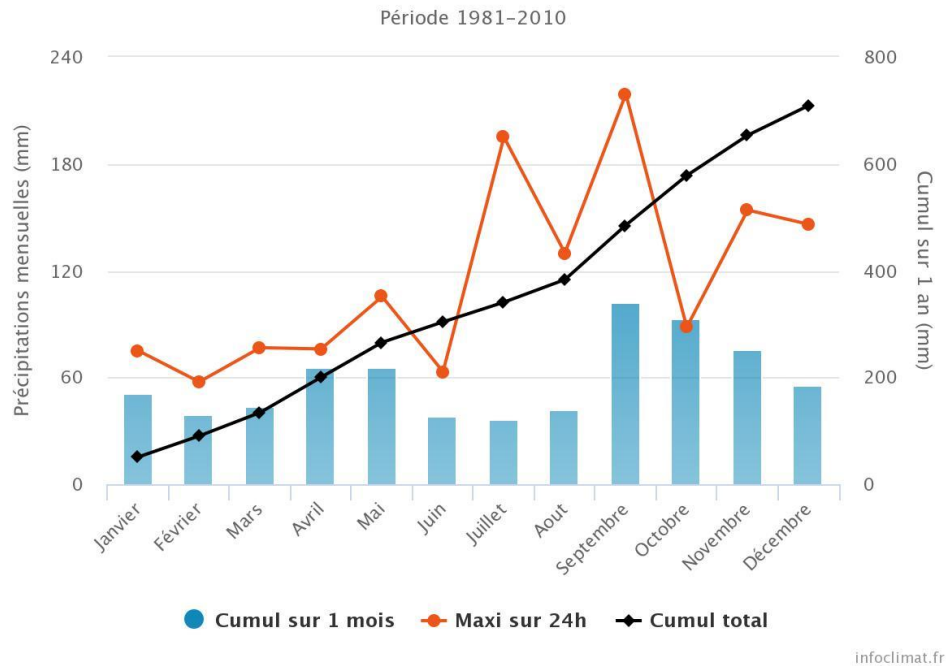


Figure 4 : Diagramme des précipitations de la station météorologique Orange-Caritat

A.2.2. Géologie

A.2.2.1. Contexte géologique régional

Le marais du Grès se situe dans la partie Sud de la commune d'Orange. Il se trouve dans la vallée du Rhône, au carrefour de différents ensembles topographiques et géologiques :

- Colline du Bois Feuillet au Nord
- Bassins miocènes de Carpentras et Valréas à l'Est
- Massif miocène de Châteauneuf-du-Pape au Sud
- Plaine alluviale du Rhône comprise entre Mornas et Caderousse à l'Ouest

Au nord du marais, la colline du Bois Feuillet d'âge cénomanien ne dépasse que d'une vingtaine de mètres le reste de la zone. Le Cénomaniens (Crétacé supérieur) constitue le substratum des formations miocènes affleurant un peu plus au Nord. Ce dernier est constitué de sables fins à moyens, localement gréseux, avec de rares passages argileux. La butte du Bois Feuillet est actuellement exploitée pour la production de sables siliceux.

Sur ces formations, s'est mis en place durant le Miocène (Tertiaire) le bassin de Valréas. Ce bassin a été comblé progressivement durant le Tertiaire et le Quaternaire par différents dépôts sédimentaires. Les bassins miocènes de Valréas (au Nord) et de Carpentras (au sud) correspondent à deux grandes structures synclinales. L'épaisseur du comblement atteint 300 à 400 m, et localement 500 à 600 m. Les faciès des dépôts sont sableux à marneux (plutôt sableux sur Orange). Le remplissage correspond vraisemblablement à une alternance de formations sableuses à argilo-sableuses, induisant un aquifère de type plus ou moins multicouche. La colline de Châteauneuf-du-Pape, qui est une butte témoin de la formation miocène, constitue la limite ouest du bassin miocène de Carpentras.

Le remplissage miocène est recouvert par des formations pliocènes et quaternaires correspondant pour ces dernières à de dépôts alluviaux récents d'origine variée, allant des graviers aux argiles.

A.2.2.2. Contexte géologique local

Les formations sur lesquelles repose le marais du Grès sont identifiées comme des d'alluvions modernes post würmiens (notice de la carte géologique d'Orange), plus spécifiquement comme la basse terrasse du Rhône. Ces alluvions reposent sur les sables et grès molassiques. Cette nappe alluviale et éluviale de cailloutis et de limons date d'après la dernière glaciation. L'épaisseur et la nature des dépôts sont variables.

A l'extrémité nord du marais, une formation de grès blanc du Cénomaniens, présentant des faciès comparables à ceux de Mondragon aux passées ligniteuses plus réduites, constitue une petite partie de la géologie du site. Les alluvions sont probablement mêlées aux colluvions de pente des reliefs de Châteauneuf-du-Pape et de la colline cénomaniens au nord. Les apports seraient donc multiples. La partie au sud du site se compose d'alluvions des basses terrasses de la vallée du Rhône sur une épaisseur assez grande (> 10 mètres). Les versants sont tapissés sur de grandes étendues par une couverture colluviale plus ou moins épaisse qui masque presque entièrement les formations sous-jacentes. Ces colluvions correspondent à limon plus ou moins sableux ou argileux, sans structure, irrégulièrement chargé en galets de quartzite avec, localement, des cailloutis calcaires. Leur épaisseur est très variable.

Les sables et grès molassiques (safres helvétiques ; Langhien—Serravallien) ont une puissance de 300 - 400 m et affleurent sur les plateaux bordant la zone humide. Ils sont constitués de sables fins plus ou moins limoneux ou argileux, souvent à petits lits décimétriques marneux, irrégulièrement et généralement peu grésifiés, gris à jaunâtres, très monotones, peu ou pas fossilifères, à structure horizontale. Ils montreraient des couches d'argiles plus ou moins sableuses en profondeur, à différents niveaux, sur des épaisseurs variables localement. L'aquifère miocène correspond ainsi à une structure plus ou moins multicouche. Les nappes de strates supérieures sont libres, mais au-delà de 30 m de profondeur les nappes deviennent généralement captives (en charge), avec un niveau piézométrique qui s'établit à quelques mètres du sol et peut même être localement artésien.

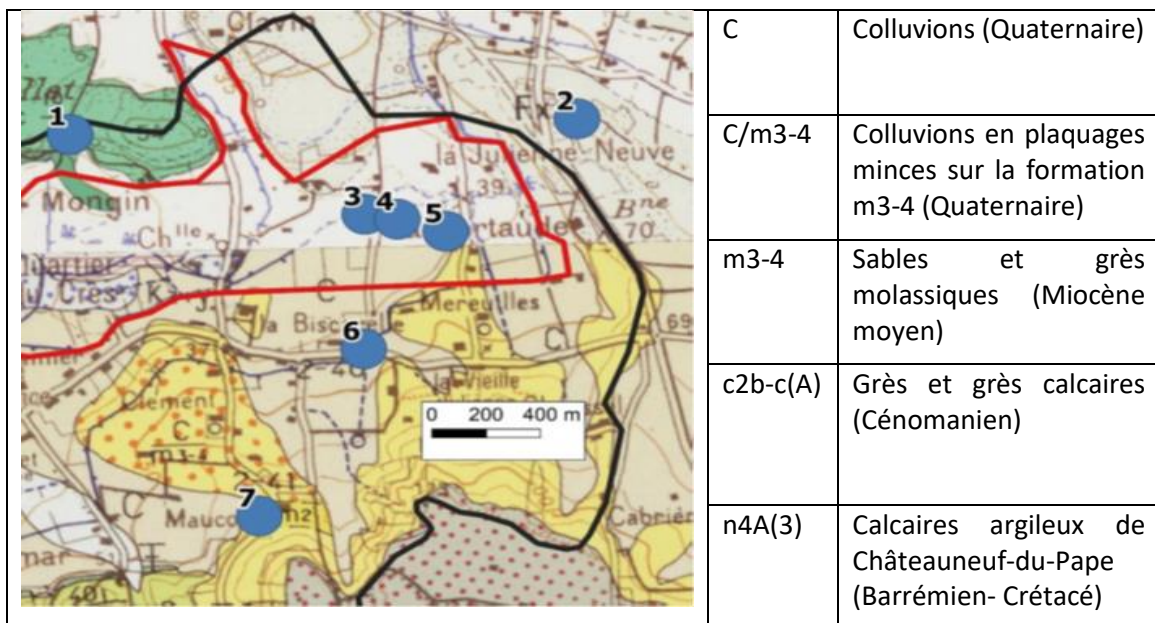


Figure 5 : Carte géologique du secteur

La réalisation de forages (logs géologiques) permet d'illustrer les différentes couches géologiques présentes sur le site du marais du Grès avec des couches de sables et grès molassiques, des argiles et des alluvions. Mentionnons que les matériaux géologiques formant la partie supérieure du sous-

sol du site sont très argileux et qu'ils ne contiennent pas à proprement parler une nappe phréatique en connexion directe avec la zone humide.

Il n'y a pas d'informations dans le cœur de la zone humide. En amont de celle-ci, les informations sont les suivantes :

- 4 m de galets puis 54 m de schiste (marne ?) bleu dur ;
- 3 m d'alluvions puis 42 m de grès fin gris clair ;
- 30 m de marnes marines bleues ;
- 5 m de sable grossier jaune puis 25 m d'argile (marne ?) bleue légèrement sableuse.

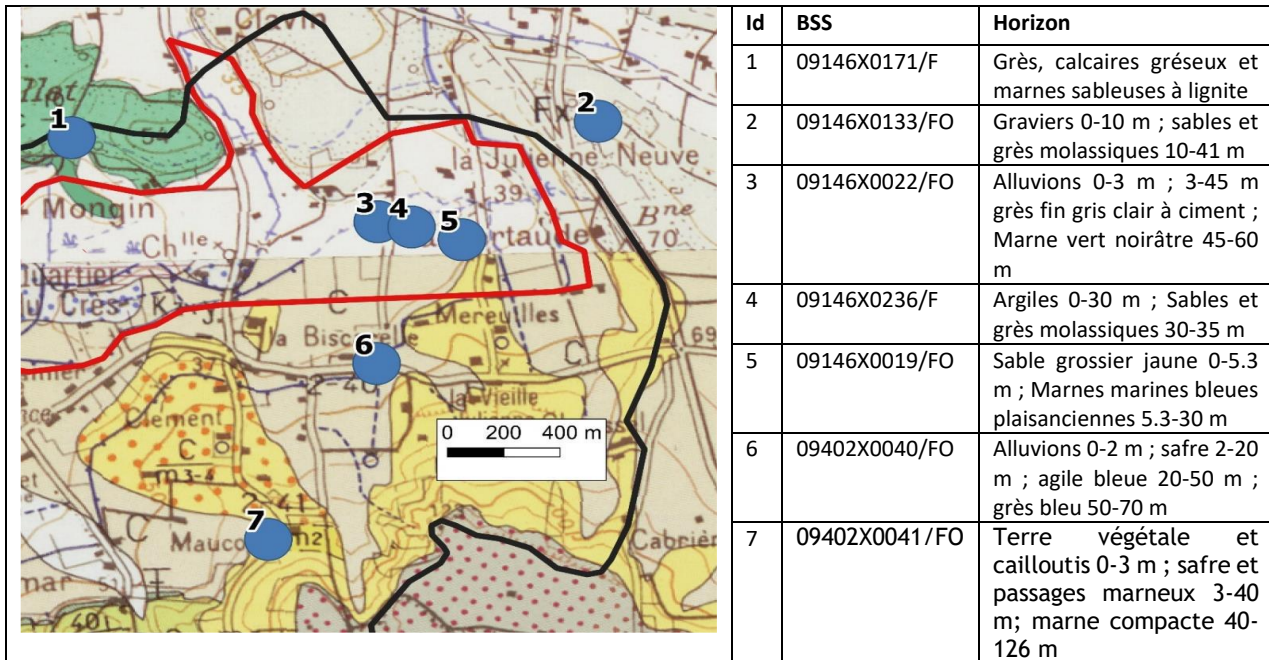


Figure 6 : Forages effectués sur le site et fournissant une coupe géologique à partir des matériaux rencontrés

La Figure 7 ci-contre présente tous les ouvrages recensés par la banque de données Infoterre⁴ ainsi que leur profondeur. En général, la profondeur des ouvrages est très importante (supérieure à 40 m). Ceci informe sur la productivité de l'aquifère. Une forte profondeur semble ainsi indiquer un aquifère peu productif (une profondeur importante est requise pour obtenir un débit exploitable). La profondeur est moins importante au cœur du secteur de la zone humide (entre 30 et 60 m) alors qu'à l'extérieur de la zone, la profondeur est plus importante (de l'ordre de 100 m).

Sur le portail national d'accès aux données sur les eaux souterraines (ADES), aucune donnée sur la qualité des eaux souterraines n'est disponible pour la zone d'étude.

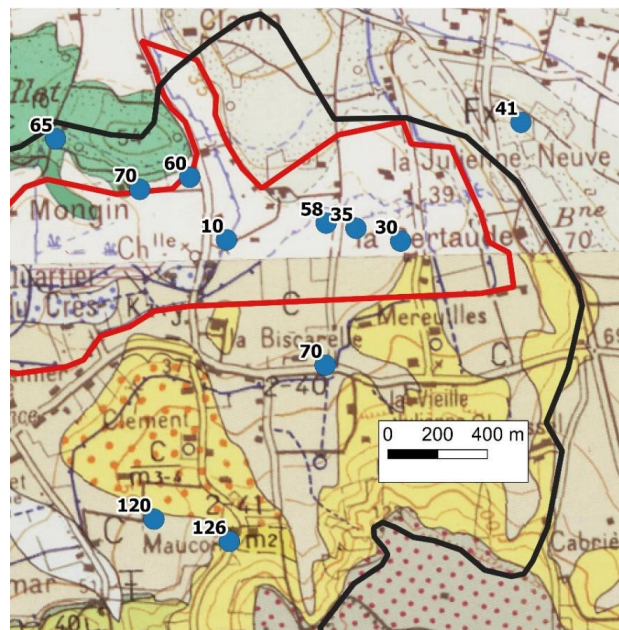


Figure 7 : Ouvrages recensés par la banque de données Infoterre-BRGM

⁴ <http://infoterre.brgm.fr>

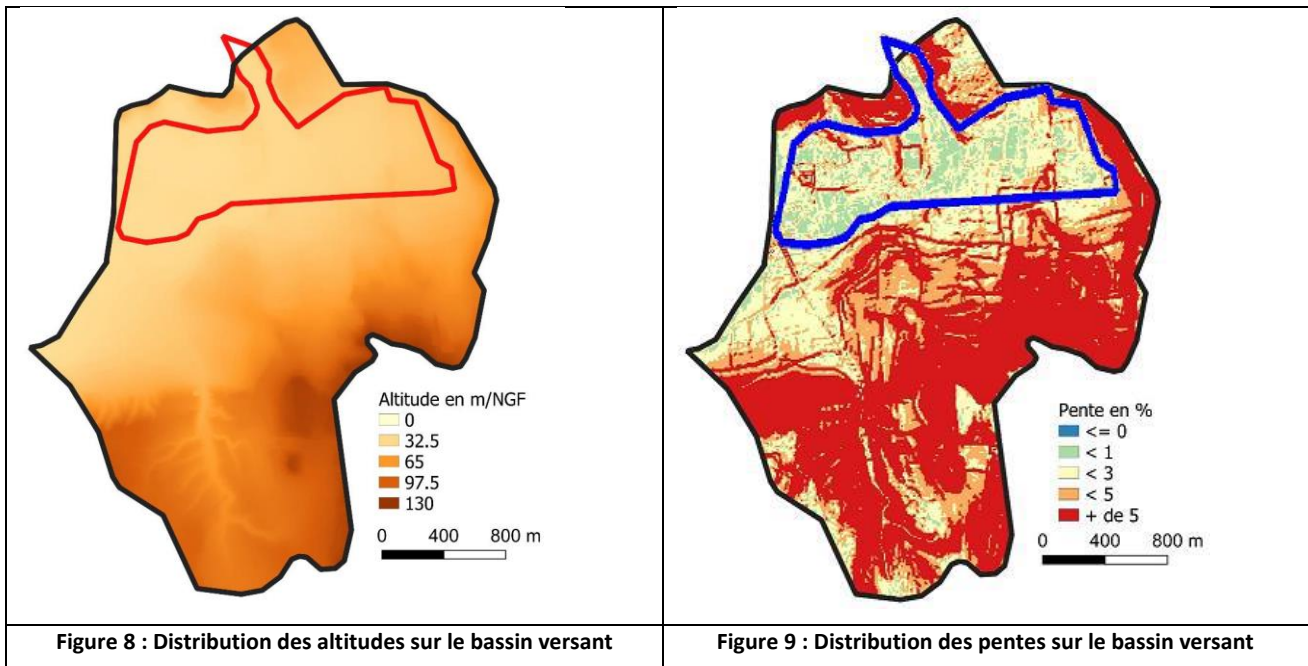
A.2.3. Topographie

La topographie du bassin versant de la zone humide a été caractérisée dans le cadre de l'étude de fonctionnalité hydrologique réalisée par le bureau d'étude HYDRIAD. A partir de cette caractérisation, les écoulements ont pu être analysés. Les résultats sont présentés ci-dessous.

A.2.3.1. Caractérisation de la topographie

Le bassin versant présente une superficie de 6,5 km². Sa morphologie a été analysée sous SIG⁵ à l'aide du modèle numérique de terrain (MNT).

La distribution spatiale des altitudes met en évidence un bassin versant se développant de 27 mNGF jusqu'à 124 mNGF. Les plus fortes altitudes observées sont localisées au sud/sud-est du bassin. Au niveau du marais du Grès, les altitudes s'abaissent aux alentours de 30 mNGF pour la partie ouest et 40 mNGF pour la partie est de la zone humide. L'analyse des pentes montre qu'elles sont très importantes au sud du bassin où elles atteignent 10 %. Ailleurs, elles sont généralement inférieures à 3 %. Au niveau de la zone humide, les pentes sont très faibles (quasi nulles). La majorité la zone humide a des pentes inférieures à 3 %, voire à 1 % à l'ouest de la zone humide.



A.2.3.2. Sens des écoulements

Les directions des flux d'écoulement ont également été calculées sous SIG. Dans la partie amont du bassin, la direction d'écoulement est principale orientée vers le sud - sud-ouest et pour la partie aval du bassin majoritairement dans le quadrant nord-est - nord-ouest.

Le marais du Grès et la dépression de Clavin, localisée entre les deux collines au nord de Clavin, constituent les points bas naturels de la zone d'étude. De manière générale, les terrains très plats situés de part et d'autre des deux mayres sont favorables au débordement des cours d'eau et à l'accumulation superficielle des eaux.

⁵ Système d'Information Géographique

Ainsi, les sens d'écoulements des cours d'eau sont déterminés les directions d'arrivée du ruissellement/débordement provenant des collines au sud (Lampourdière) et à l'est. En cas d'arrivée d'eau importante dans un cours d'eau, si la pente de ce dernier est suffisamment forte ou si le débit est important, l'eau s'écoulera dans le sens de la pente. A contrario, si la pente du cours d'eau est faible et le débit transité est faible comparativement au débit pénétrant dans le cours d'eau, des remontées d'eau sont susceptibles d'apparaître.

L'observation des principaux axes de ruissellement permet de mettre en évidence quatre zones de production (bleu) et cinq zones d'accumulation d'eau (rouge). Par conséquent, les eaux provenant de l'ouest du Lampourdière auront tendance à s'écouler vers la Minoterie, celles provenant de l'est du Lampourdière évolueront vers le Marais en passant par le lieu-dit Tramien avant de se concentrer dans le marais. Les eaux issues des collines au nord s'accumuleront, elles, dans le marais et la dépression du Clavin qui récoltera également les eaux venant de la zone Julienne-Bertaude.

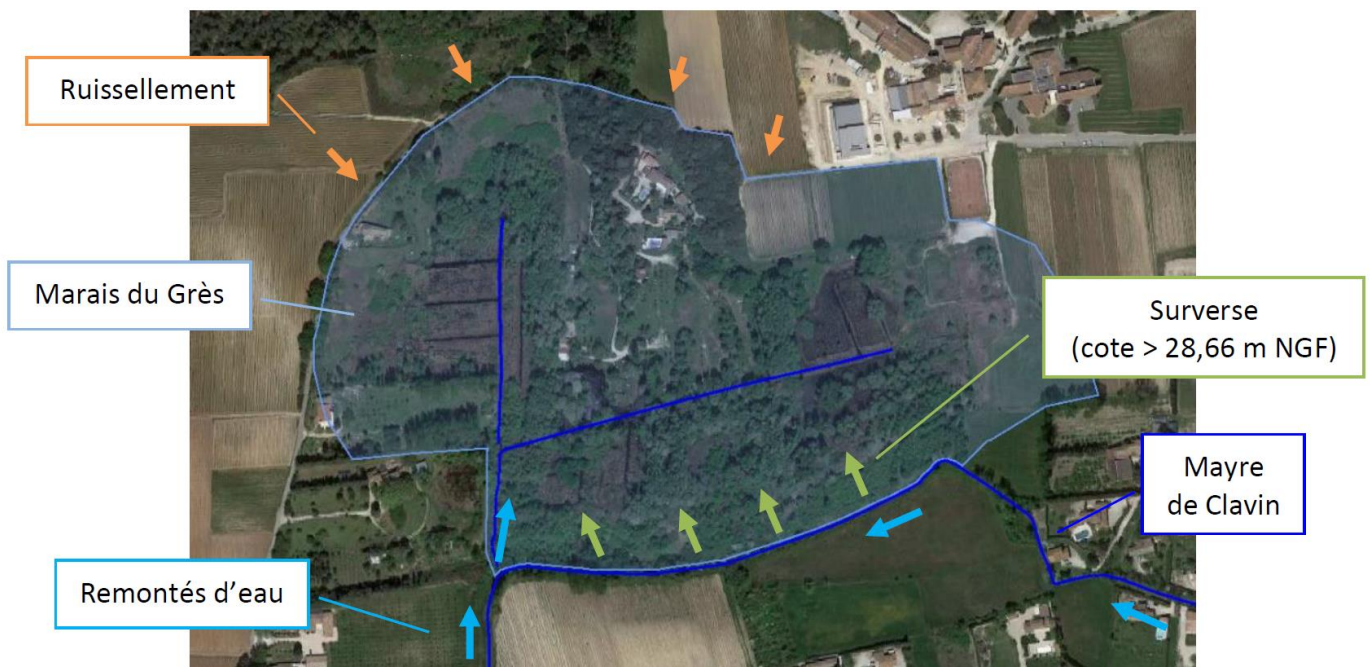


Figure 10 : Schéma représentant la dynamique de mise en eau du marais du Grès

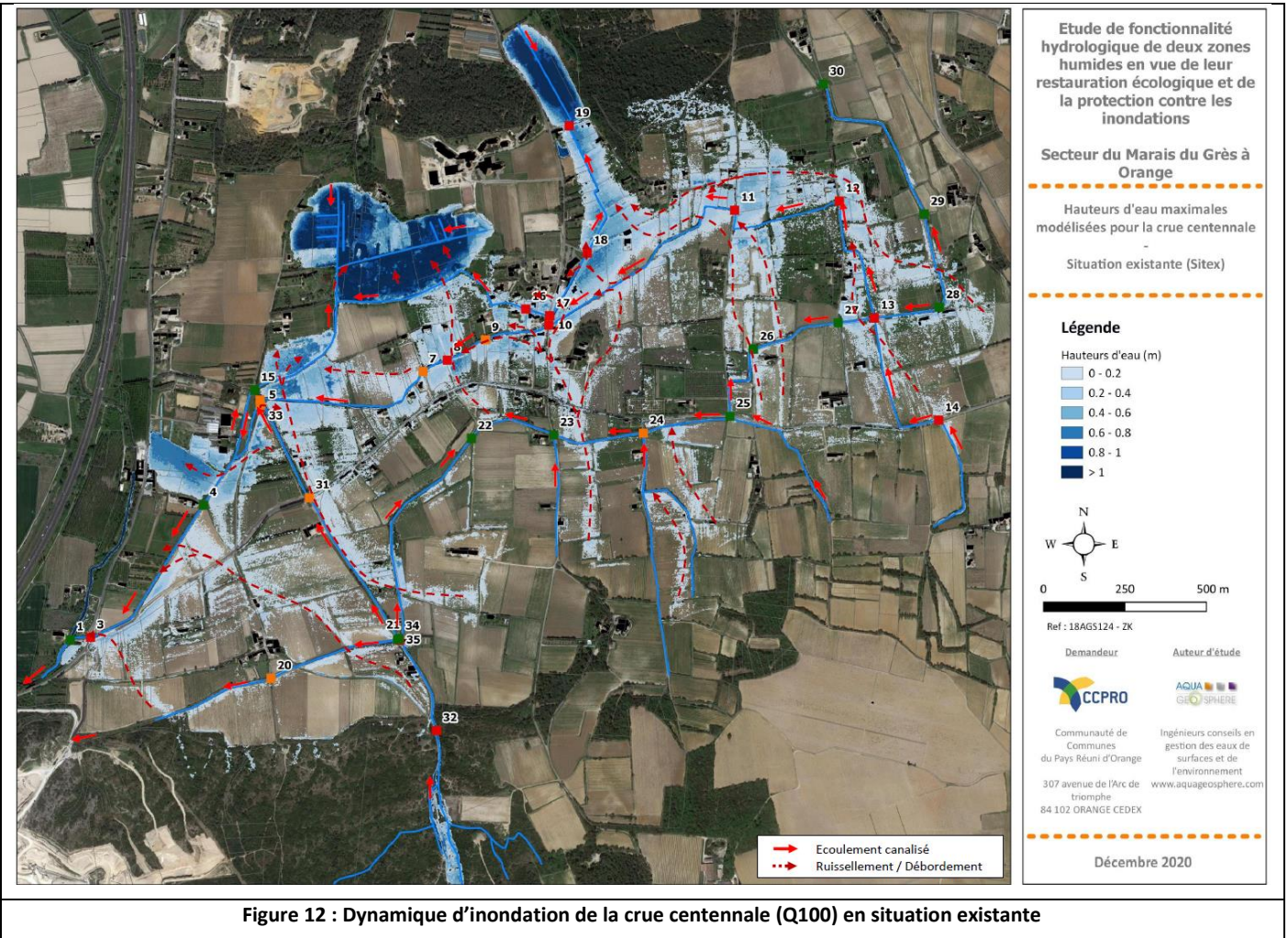
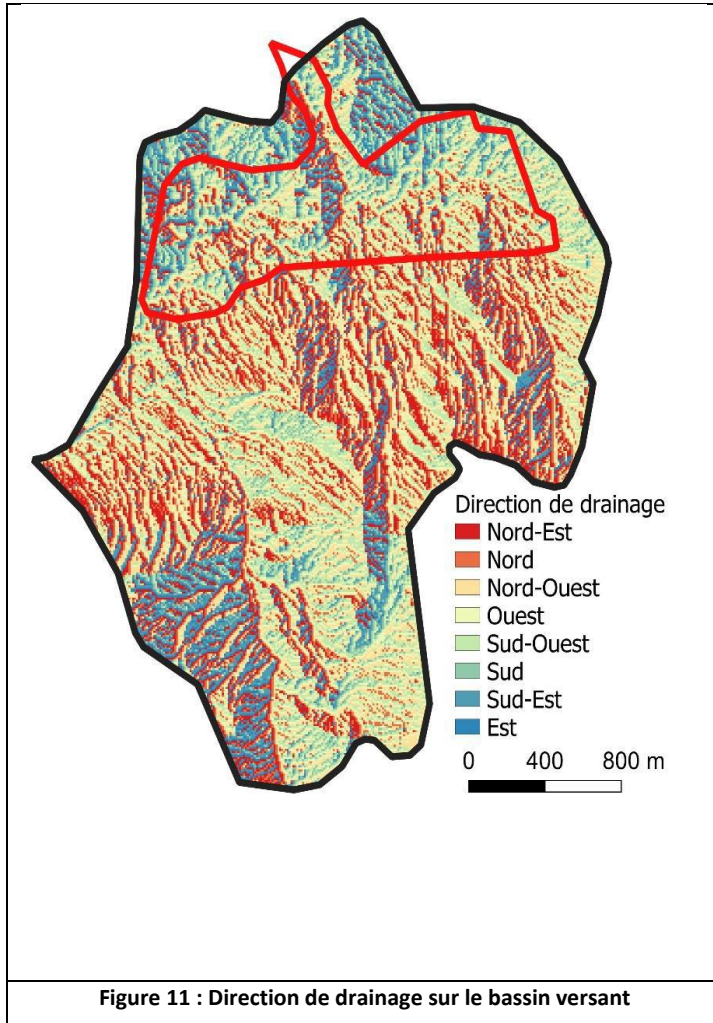


Figure 11 : Direction de drainage sur le bassin versant

Figure 12 : Dynamique d'inondation de la crue centennale (Q100) en situation existante

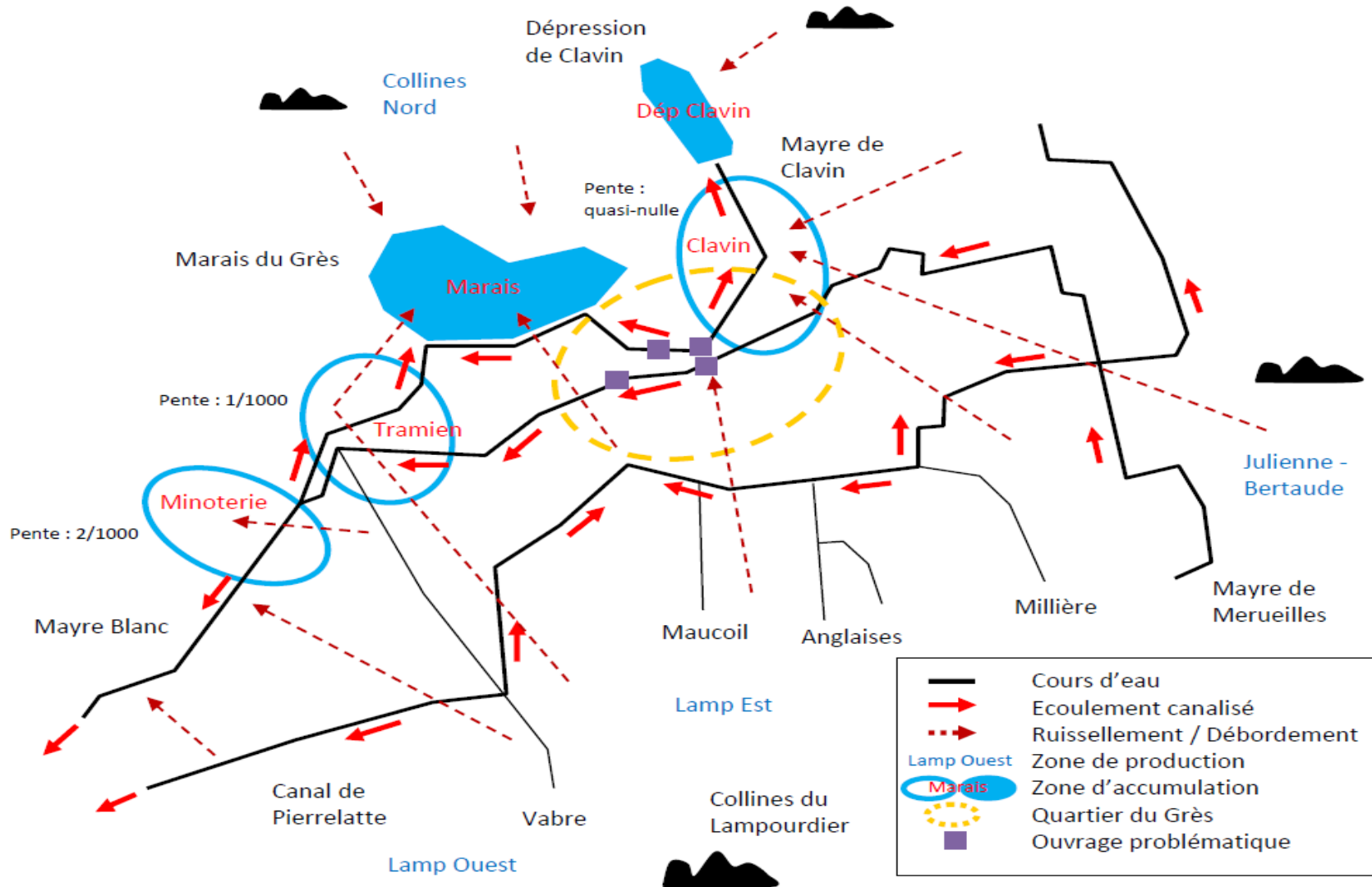


Figure 13 : Schéma du processus d'inondation de la zone d'étude pour la crue centennale

A.2.4. Hydrogéologie

A.2.4.1. Aquifères et nappes

Les formations formant la partie supérieure du sous-sol du secteur ne sont pas favorables à l'existence d'une nappe phréatique. Les débits obtenus sur les ouvrages (puits et forages) existants sont d'ailleurs très faibles (quelques m³/h). La zone humide semble donc plus correspondre à un bas-fond sur matériaux argileux qu'à un secteur d'affleurement de nappe. Il y a donc une faible connexion entre les eaux souterraines et superficielles.

Sous la zone humide, à plus forte profondeur, se trouve l'aquifère miocène du Comtat Venaissin. C'est l'un des plus grands réservoirs d'eau souterraine de la région, s'étendant sur 1000 km². Cet aquifère a été classé « aquifère patrimonial » dans le SDAGE du bassin Rhône-Méditerranée-Corse.

Le mur (substratum) de l'aquifère est constitué par les molasses burdigaliennes (formations détritiques, marneuses ou calcaires, fissurées et légèrement karstifiées), par les calcaires et marno-calcaires du Crétacé supérieur et/ou les calcaires karstiques du Crétacé inférieur (bassin de Carpentras). Le toit est formé par les marnes pliocènes imperméables (que l'on retrouve en particulier dans les paléo-vallées de l'Aygues et de l'Ouvèze) ou par les alluvions quaternaires.

L'épaisseur moyenne de la formation est de 300 à 400 m. Le remplissage miocène atteint jusqu'à 800 m d'épaisseur dans le bassin de Valréas.

A.2.4.2. Ouvrages de prélèvements des eaux souterraines

De nombreux ouvrages sont référencés indiquant que les eaux souterraines sont localement sollicitées. La plupart des ouvrages sont à usage domestique ou pour l'irrigation. Les habitants peuvent utiliser leur ouvrage pour l'eau potable, pour l'arrosage ou pour des activités aquatiques. Le nombre de captages sur cette nappe serait en constante augmentation. Les données disponibles concernant la qualité de l'eau sur cette nappe sembleraient montrer une dégradation de la ressource avec notamment des pollutions azotées et la présence de pesticides.

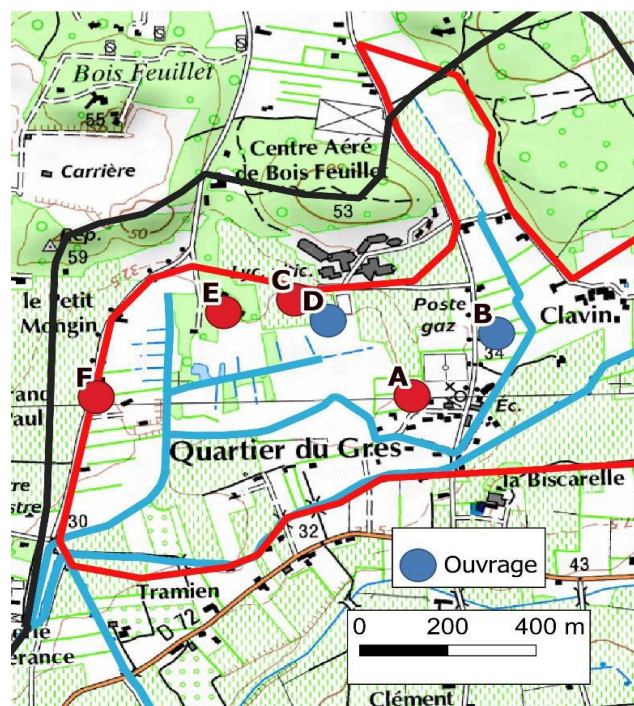


Figure 14 : Localisation des ouvrages recensés (en rouge, les ouvrages retenus pour le suivi)

Les ouvrages existants (forages, puits) pouvant permettre le suivi du niveau de la nappe et la caractérisation de la qualité des eaux souterraines ont été recherchés. Six ouvrages ont été répertoriés lors de cette recherche. Certains ne sont pas accessibles pour y déposer une sonde et effectuer un suivi de niveau, ou leurs propriétaires n'ont pas donné accès à leur ouvrage. Quatre ouvrages (n° A, C, E et F) ont ainsi pu faire l'objet d'un suivi du niveau d'eau au moyen d'une sonde de pression en continu. Ces derniers sont présentés dans le Tableau XX, ci-dessous.

Tableau 1 : Descriptif des ouvrages retenus pour le suivi

Code carte	A	C	E	F
Type	Puits	Puits	Puits	Puits
Tubage	Pierre	Pierre	Pierre	Ciment
Diamètre (cm)	120	120	120	120
Profondeur/ repère (m)	2,5	5	3,95	2,1
X Lambert 93	844437	844170	844009	843721
Y Lambert 94	6335101	6335342	6335310	6335098

A.2.4.3. Suivi piézométrique

Le suivi piézométrique a porté sur cinq des ouvrages présents dans la zone pour lesquels l'accord des propriétaires a été obtenu ainsi que sur le piézomètre installé pour l'étude. Les résultats de ce suivi sont présentés Figure 15. Ce suivi a été effectué à l'aide de sondes de pression permettant la mesure en semi-continu du niveau d'eau et de la température. Les mesures ont débuté le 5 décembre 2018 et les sondes ont été relevées régulièrement.

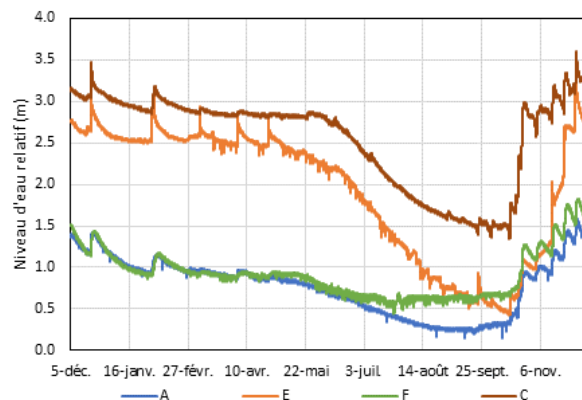


Figure 15 : Chroniques piézométriques partielles mesurées sur la zone humide

Le suivi montre des comportements différents selon les ouvrages reflétant des degrés différents de connexion de la nappe mesurée avec les pluies et les eaux superficielles. Les puits E et C montrent une réactivité rapide aux pluies avec des pics de remontée très pointus. Les ouvrages A et F montrent une réactivité plus atténuée.

L'étiage est également vécu de façon différente selon les ouvrages. Le puits E montre la baisse la plus marquée alors que le puits F montre la baisse la moins marquée.

Le piézomètre du réseau de bassin situé à Caderousse (suivi depuis de nombreuses années) permet de mettre en perspective le suivi réalisé dans le cadre de cette étude (sur 2018-2019). La nappe à Caderousse montre un battement annuel d'environ 2 m. Les hautes eaux surviennent généralement entre décembre et avril et les étiages entre juillet et octobre.



Figure 16 : Evolution du niveau piézométrique à Caderousse (piézomètre 09146X0240/N184)

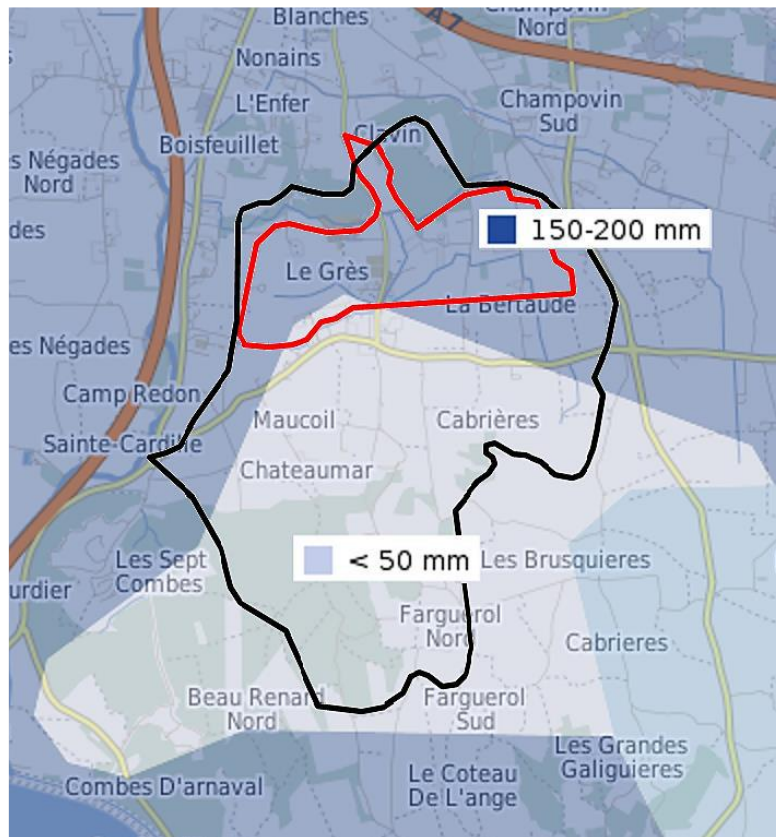


Figure 17 : Cartographie de la Réserve Utile des sols (Base de Données Géographique des Sols de France)

A.2.5. Hydrologie

Bassin versant	La Meyne et les annexes du Rhône
Positionnement	Secteur médian
Zone hydrographique	V548 – Le Rhône de l'Aigue à l'Ouvèze
Masse d'eau	FRDR1251 « La Meyne / Mayre de Raphelis / Mayre de Merderic »
Outil de gestion territoriale	Contrat de rivière de la Meyne et des annexes du Rhône (2 ^{ème} contrat 2019-2025 en cours de réalisation)
Cours d'eau présent(s)	La Meyne s'écoule à 600 m à l'ouest du Marais du Grès. Un réseau hydrographique constitué de mayres permanentes et de fossés participe au fonctionnement hydrologique du marais.
Surface en eau présente	3 500 m ²
Type(s) de zone(s) humide(s)	10 - Marais et landes humides de plaines et plateaux

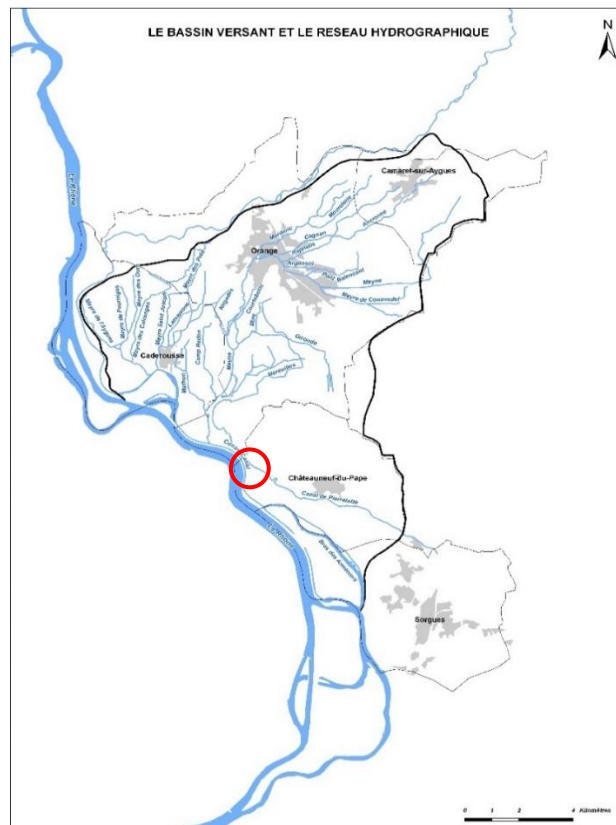


Figure 18 : Bassin versant, réseau hydrographique et localisation du Marais du Grès

(www.ccpro.fr)

A.2.5.1. Fonctionnement hydrologique global

A.2.5.1.1. À l'échelle de l'espace de bon fonctionnement

Le site du marais du Grès s'inscrit dans la partie amont du bassin versant de la Meyne et est traversé par un réseau de mayres drainant le site du nord au sud et se jetant dans la Meyne au sud-ouest au niveau de l'A9. D'une superficie de 135,35km², le bassin versant de La Meyne rejoint la confluence du Rhône au niveau de son contre-canal au sud d'Orange.

La Meyne prend sa source au sud de Camaret-sur-Ayguès, à Saint-Tronquet, et se jette dans le contre canal du Rhône, en aval du pont de l'autoroute A9 et du pont TGV sud-est après un parcours d'environ 20 km.

Le fonctionnement hydrologique et la dynamique d'inondation de la zone sont fortement influencés par la configuration du réseau hydrographique et la topographie du bassin versant. En effet, cette dernière oriente la circulation de l'eau en amont du bassin versant vers le sud /sud-ouest et pour l'aval du bassin majoritairement dans le quadrant nord-est / nord-ouest.

De plus, le relief marqué au sud et à l'est par les collines du Lampourdier font que les mayres de Merueilles et de Clavin, passant à proximité du marais du Grès, drainent les eaux selon un sens nord-est / sud-ouest et confluent à l'ouest du marais pour former la Mayre de l'étang se jetant ensuite dans la Meyne.

Toutefois, le bureau d'étude AquaGeoSphère a mis en évidence que lorsque les ruissellements et précipitations excèdent la capacité de drainage du réseau hydrographique, les eaux de surface ont tendance à s'accumuler au niveau de la dépression du Clavin et du marais par débordement des mayres de Merueilles, de Clavin et du Canal de Pierrelatte mais aussi par ruissellement de surface et remontée des eaux dans les mayres (Figure 13). Cet aspect a fait l'objet de propositions d'aménagement (Annexe 6).

A.2.5.1.2. À l'échelle de la zone humide

Au vu de la situation topographique et hydrologique du marais du Grès, la dynamique de mise en eau se fait à partir des sous-bassins versants amont interceptés (« collines Nord ») et des apports de la mayre de Clavin.

Les milieux constituant le marais du Grès concourent à assurer des fonctions hydrologiques support, rôle d'autant plus important que le site se situe à proximité de la ville d'Orange et à moins de 5 km du Rhône.

Ainsi parmi ses fonctions notons :

- Expansion naturelle des crues (stockage temporaire),
- Soutien naturel d'étiage,
- Filtration/épuration des eaux (rétention de sédiments et de produits toxiques, recyclage et stockage de matière en suspension, régulation des cycles trophiques par exportation de matière organique, influence sur les cycles du carbone et de l'azote...).



Figure 19 : Zone centrale du marais du Grès (Orange, 84)
©G. Landru | CEN PACA

L'étude d'HYDRIAD portant sur l'hydrologie du site permet de confirmer le rôle joué par le marais du Grès dans la réalisation de ces fonctions.

Au vu de la situation topographique et hydrologique du marais du Grès, la dynamique de mise en eau se fait à partir des sous-bassins versants amont interceptés (« collines Nord ») et des apports de la mayre de Clavin. En fonction de la cote d'eau dans la mayre de Clavin, les écoulements alimentent le marais de deux manières distinctes :

- Lorsque la hauteur d'eau dans la mayre de Clavin est inférieure au point bas de la berge droite du cours d'eau (28,66 m NGF), les eaux remontent dans le marais au niveau de l'exutoire de ce dernier.
- Lorsque la hauteur d'eau dans la mayre de Clavin est supérieure à 28,66 m NGF, le marais est alimenté, d'une part via les eaux qui débordent par-dessus la berge de la mayre et, d'autre part, par les remontés d'eau au niveau de l'exutoire.

Il apparaît donc que les crues courantes remplissent le marais uniquement depuis l'exutoire, tandis que les crues moins fréquentes le remplissent également par surverse latérale.

Suite à l'accumulation de l'eau suite à un épisode plusieurs, celles-ci sont progressivement évacuées vers la mayre de Clavin. Lorsque la cote d'eau dans le marais est supérieure à 28,66 m NGF, les eaux rejoignent la mayre en surversant par-dessus la berge droite du cours d'eau et en s'évacuant par l'exutoire naturel du marais. Lorsque la cote est inférieure à 28,66 m NGF, les eaux rejoignent la mayre uniquement par l'exutoire naturel du marais.



Figure 20 : Réseau hydrographique au niveau du marais du Grès (www.geoportail.gouv.fr)

A.2.5.2. Cours d'eau et fossé

La zone d'étude est traversée par plusieurs cours d'eau : la Mayre du Clavin au Nord et la Mayre de Mérueilles à l'Est. Ces deux Mayres se rejoignent à l'Ouest de la zone formant la Mayre de l'étang. Ces mayres sont généralement toujours en eau. Il y a également le Vabre qui finit sa course dans la mayre de Mérueilles et les Anglaises qui se jettent dans le canal de Pierrelatte. Mais ces cours d'eau sont généralement à sec. Le réseau hydrographique est aussi complété par une multitude de fossés qui ne sont généralement en eau qu'en période de pluie.

La Mayre de l'étang présente le plus grand débit de la zone car elle récolte toutes les eaux de la zone humide. Elle finit sa course dans la Meyne qui coule du Nord au Sud à l'Ouest de la zone d'étude.

Selon le chargé de mission Zones Humides du Conservatoire des Espaces Naturels de la Provence Alpes Côte d'Azur, la flore et les habitats naturels caractéristiques des zones humides sont exclusivement corrélées au réseau hydrographique de surface et/ou à la topographie. Aucun affleurement de nappe ou venue d'eau souterraine ne serait observé.

De même, les caractéristiques de la zone humide et l'expression de la végétation spontanée n'ont pas permis de révéler un sens d'écoulement particulier différent de celui manifesté par le réseau hydrographique de surface.

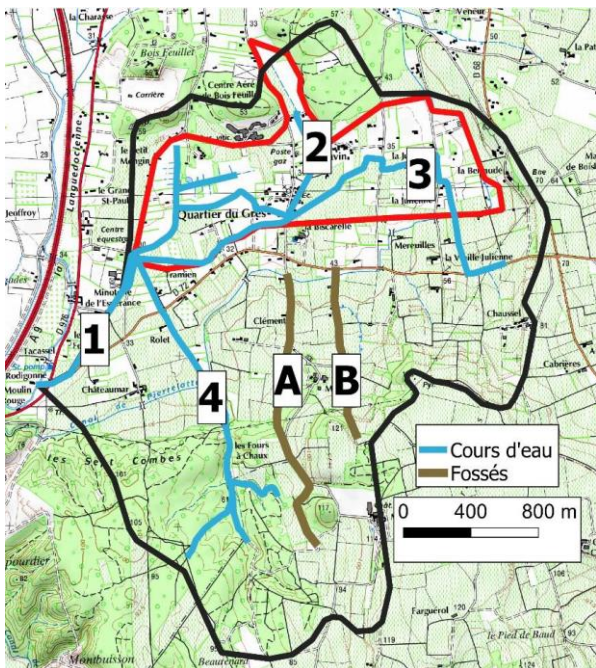


Figure 21 : Représentation du réseau hydrographique du marais du Grès

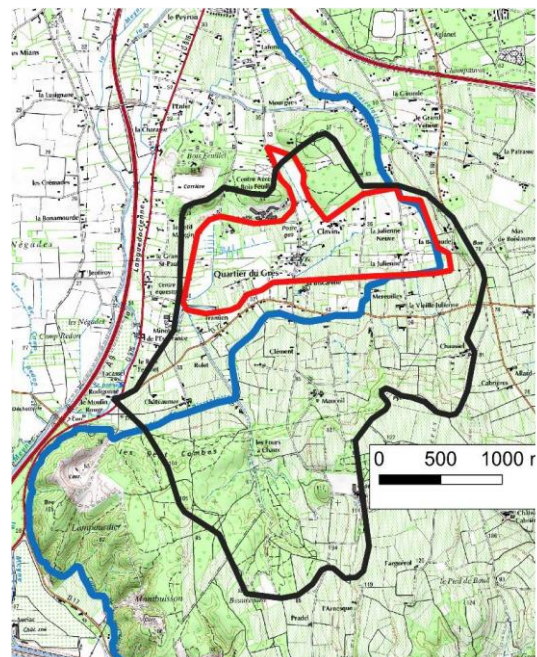


Figure 22 : Localisation du canal du Pierrelatte (en bleu)

A.2.5.3. Canaux d'irrigation

L'ancien canal d'irrigation de Pierrelatte contourne la zone humide du nord au sud. Il est actuellement abandonné et à sec. Il est utilisé aujourd'hui selon les tronçons comme voie piétonne lorsqu'il a été remblayé, d'exutoire pluvial et de bassin de rétention. Du fait de son état actuel, il ne semble pas jouer un rôle majeur dans les échanges hydrauliques de la zone humide. A l'inverse, sa contribution a été précisément caractérisée pour les épisodes pluvieux sévères de ce bassin versant (Hydriad, 2020).

A.2.5.4. Caractérisation des flux superficiels

Afin de caractériser en continu le débit sortant de la zone humide, l'emplacement d'une station de jaugeage a été recherché. Sa localisation devrait répondre à certains critères et objectifs :

- Englober la totalité de la zone humide et de bassin versant limitrophe ;
- Fournir des débits pertinents pour le calage du modèle ;
- Permettre la mesure des débits importants, ce qui exclut des points d'étranglement hydraulique où les eaux s'accumulent, ne s'écoulent plus librement et entraînent un débordement du chenal d'écoulement ;
- Présenter une section d'écoulement la plus régulière possible pour pouvoir y établir une courbe de tarage fiable ;
- Présenter un tronçon d'écoulement le plus rectiligne possible pour favoriser des écoulements laminaires plutôt que turbulents ;
- Se trouver dans des zones minimisant le vandalisme.

L'exutoire aval du bassin versant, juste avant la confluence du cours d'eau avec la Meyne, a été choisi. Il correspond à une buse rectangulaire aménagée sous le nouveau rond-point de la RD976, au voisinage du lieu-dit Rodigonne, offrant une section régulière.



Figure 23 : Vue de la station hydrométrique (jaugeages en continu et manuels mensuels)

Une sonde de pression a été installée dans le cours d'eau, à 10 m environ en amont de la buse, hors de toute visibilité pour éviter le vandalisme. Le suivi au moyen de cette sonde s'est fait d'Octobre 2018 à Octobre 2019. Des jaugeages réguliers ont par ailleurs été effectués dans la buse afin d'établir une courbe de tarage (relation hauteur / débit). La Figure 24 présente les courbes de tarage hauteur / débit établies à l'aide des mesures de jaugeages manuels mensuels. Les points hauteur-débit se répartissent clairement durant cette année de suivi en deux groupes :

- les périodes avec pluie présentant une tendance à l'augmentation du débit,
- les périodes sans pluie présentant une tendance à la diminution du débit.

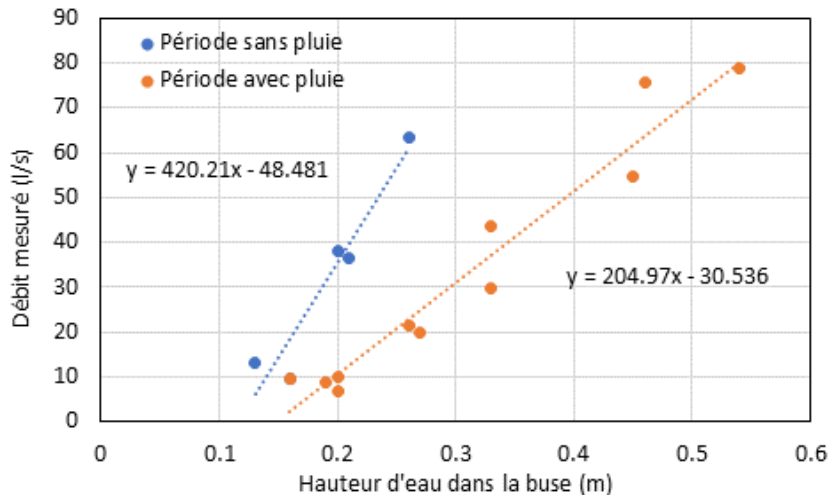


Figure 24 : Courbes de tarage 'hauteur / débit' établies avec les jaugeages manuels mensuels

Les équations respectives des deux courbes sont indiquées sur la figure. Elles permettent de transformer les valeurs de hauteur d'eau (Figure 26) en débit d'écoulement. Ces résultats témoignent d'un fonctionnement annuel non linéaire : la relation entre les débits et hauteurs d'eau évolue naturellement à la baisse à l'approche de l'étiage.

A.2.5.4.1. Débit sortant de la zone humide

Afin de réaliser le suivi hydrométrique du débit sortant de la zone humide, une station hydrométrique de jaugeage a été installée dans la buse pour une durée de quatre mois. Parmi les différentes techniques existant pour la mesure des vitesses ou des débits d'un chenal d'eau (cours d'eau, passe, canal), les courantomètres acoustiques à effet Doppler (ADCP) s'avèrent particulièrement pertinents et fiables.

Pour le suivi automnal des débits en sortie de la zone humide du marais du Grès, nous avons installé dans la buse rectangulaire aménagée sous le nouveau rond-point de la RD976, au voisinage du lieu-dit Rodigonne, un courantomètre 3D à mesure verticale posé en fond de buse chenal. Le dispositif de mesure est équipé d'un appareil Sontek-IQ qui permet une mesure des vitesses dans la gamme 0.5 cm/s – 5 m/s, pour une distance de mesure (hauteur de la tranche d'eau) allant de ~0.1 m à 1.5 m. L'appareil est installé dans un système immergé, 'sécurisé' autant que faire se peut, et alimenté par une batterie (Figure 30).

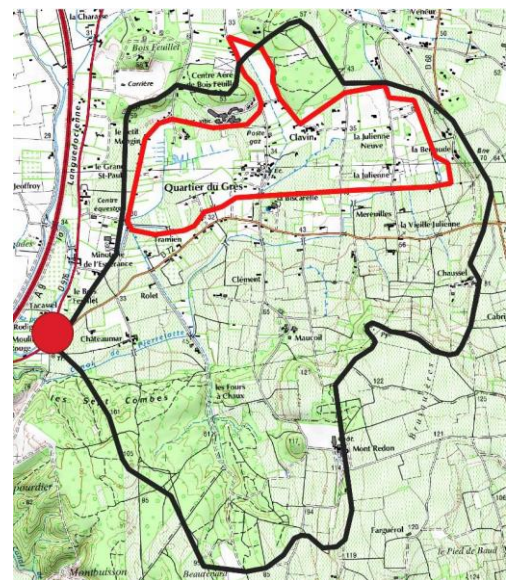


Figure 25 : Localisation de la station hydrométrique en sortie de bassin versant (point rouge)

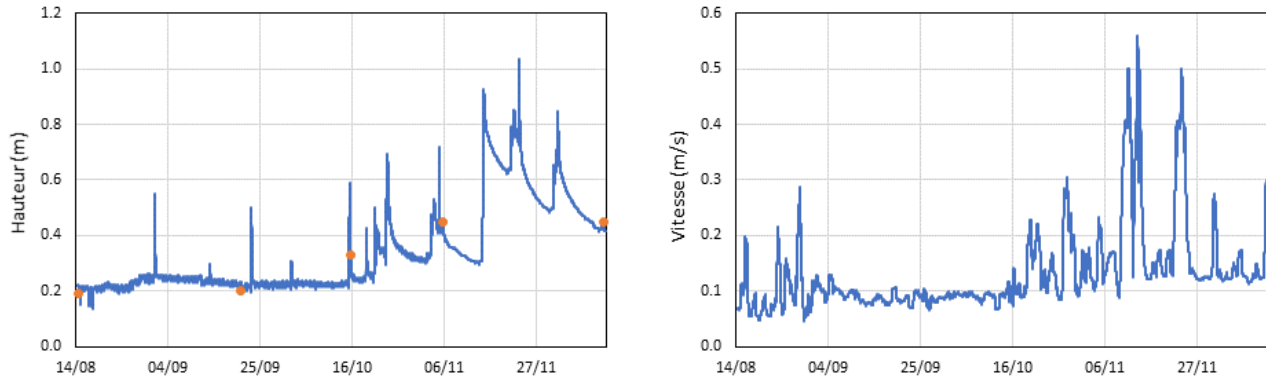


Figure 26 : Chronique de la hauteur d'eau (à gauche) et de la vitesse d'eau (à droite) dans la buse mesurée par ADCP

Hauteur d'eau

Les hauteurs d'eau (Figure 26) sont restées assez constantes jusqu'au 16 octobre, date à laquelle le niveau d'eau a commencé à monter, de façon globale avec la remise en eau de la zone et de façon plus ponctuelle à chaque événement pluvieux. Mentionnons que la hauteur d'eau à la station peut être influencée par celle de la Meyne dans laquelle se jette la Mayre.

Vitesse

Les vitesses (Figure 26) sont également restées très faibles jusqu'au 16 octobre puis ont commencé à augmenter, passant ainsi de 0,1m/s à des pointes atteignant 0,65m/s.

Débit

Les débits (Figure 27) montrent une évolution assez semblable à celle des vitesses, mais légèrement plus lissée puisque qu'intégrant l'évolution temporelle de la section d'écoulement. La courbe des débits illustre la remise en eau de la Mayre à compter du 16 octobre. Lors des événements de pluie, les débits augmentent de façon très rapide et très importante.

Flux cumulés

Le flux cumulé sur la période de suivi par ADCP (Figure 27) atteint presque le demi-million de mètres cubes. La pluie totale tombée sur cette même période est de 410 mm sur les stations météo d'Orange Caritat et d'Orange Centre. Considérant une surface de bassin versant en amont de la station de jaugeage de 6,5 km², le volume de pluie cumulée est de 2.7 Mm³. Le volume ruisselé enregistré par la station de jaugeage représente donc environ 20% du volume précipité.

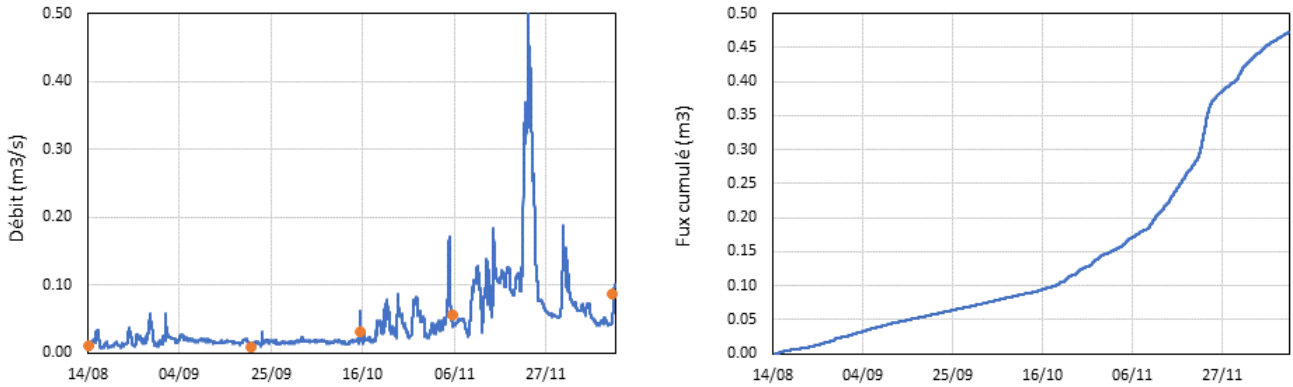


Figure 27 : Chronique des débits (à gauche) et des débits (à droite) calculés par ADCP (mesures manuelles en orange)

A.2.5.4.2. Répartition des flux au sein de la zone humide

Des campagnes mensuelles de jaugeages ont été effectuées pour connaître le fonctionnement hydrologique des différents cours d'eau et la contribution de chacun aux flux drainés, et définir par la suite les relations pluie-débit ou piézométrie de la nappe / débit des cours d'eau. Six points de mesure ont fait l'objet de jaugeages mensuels. D'autres points ont fait l'objet de simples observations.

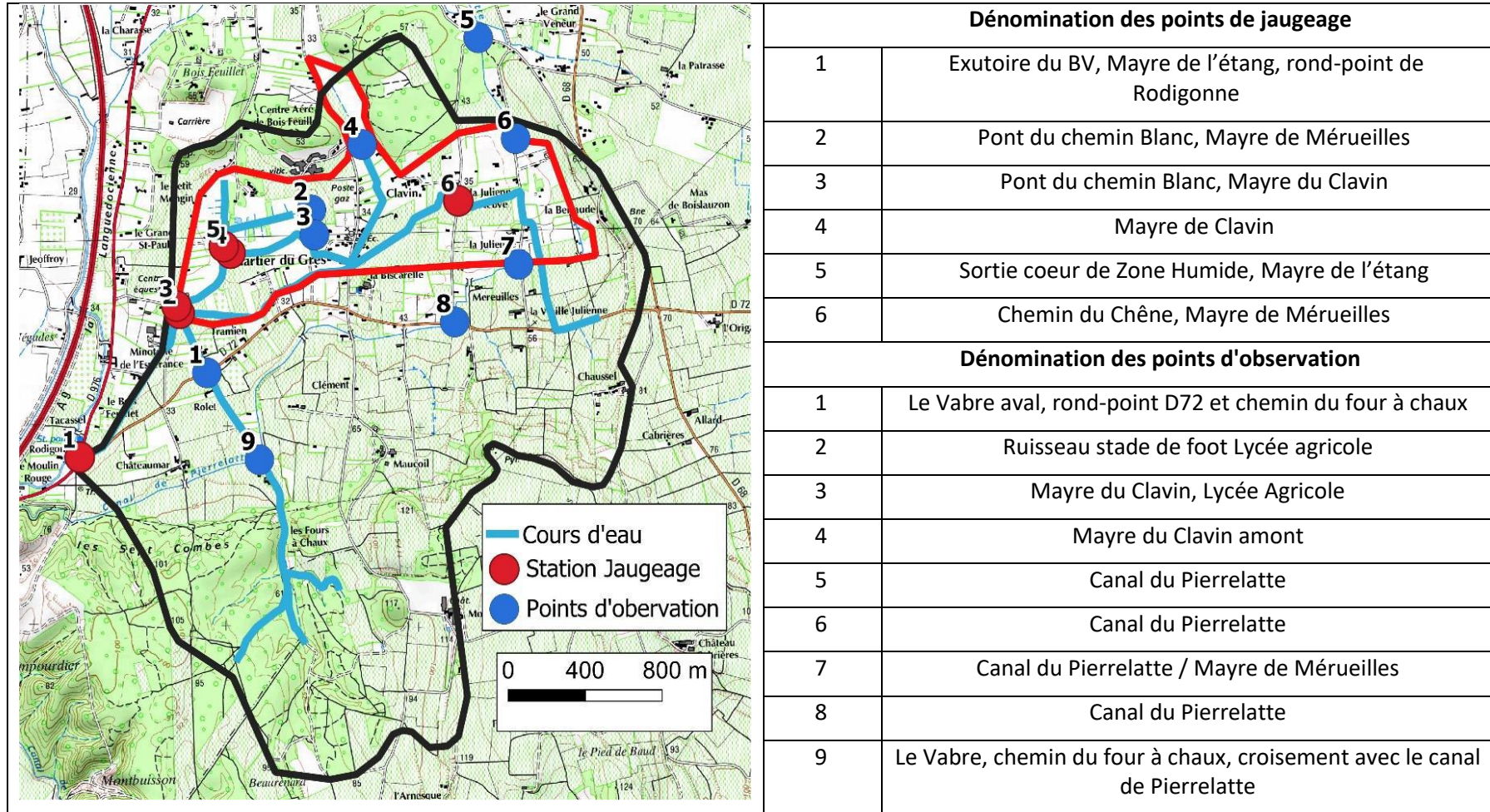


Figure 28 : Localisation des points de jaugeage et d'observation

Tableau 2 : Débits (l/s) mesurés lors des jaugeages mensuels

Dates	Rond-point de Rodigonne	Mayre de Méruelles	Mayre du Clavin (pont)	Aval arrivée Nord	Aval arrivée du Mayre Clavin	Source Mayre Clavin
29/10/2018	21,27					
09/11/2018	78,70	61,35	10,81			
18/12/2018	75,69	42,96	27,83			
10/01/2019	43,40	11,65	9,32			
14/02/2019	63,46	15,0	27,67	11,59	7,92	
27/02/2019	36,46	16,5	3,31	8,55	5,83	
26/03/2019	38,23	7,19	19,0	5,45	3,88	5,54
07/05/2019	20,0	5,31	stagnant	stagnant	stagnant	3,33
07/06/2019	13,15	à sec	stagnant	stagnant		à sec
16/07/2019	9,7	à sec	stagnant	stagnant	stagnant	à sec
02/08/2019	9,86	à sec	stagnant	stagnant	stagnant	à sec
14/08/2019	8,68	à sec	stagnant	stagnant	stagnant	à sec
20/09/2019	6,97	à sec	stagnant	stagnant	stagnant	à sec
15/10/2019	29,79	à sec	stagnant	stagnant	stagnant	très faible
05/11/2019	54,70	43,91	3,51	stagnant	stagnant	23,94
12/12/2019	84,77					

A.2.5.5. Inondations et prévention des risques

A.2.5.5.1. Historique des inondations

La commune d'Orange et le quartier du Grès ont connu plusieurs inondations notables voire historiques.

Un des évènements météorologiques et hydrauliques les plus significatifs est la crue de septembre 2002. En effet, cet évènement correspond à un épisode méditerranéen qui est remonté vers le nord et a notamment touché la zone d'étude. A cette occasion, la station météorologique d'Orange – Caritat a enregistré un cumul pluviométrique de l'ordre de 320 mm en deux jours, avec des pics de précipitation horaire de l'ordre de 50 mm.

A.2.5.5.2. Prévention du risque inondations

De par sa situation, le site du marais du Grès est une zone sujette aux inondations. En effet, le marais du Grès est classé dans le TRI « Avignon, Plaine du Tricastin, Basse vallée de la Durance » en aléa « fort ». Le site est intégré au PPRI du bassin versant de l'Aygues, de la Meyne et du Rieu.

TRI d'Avignon

Situé dans la zone « Plaine du Tricastin, Basse Vallée de la Durance », la zone du marais du Grès est précisément identifiée par le Territoire à Risque Important d'inondation (TRI) d'Avignon sur le secteur de la Meyne comme ayant un aléa « Fort » (Figure 30).

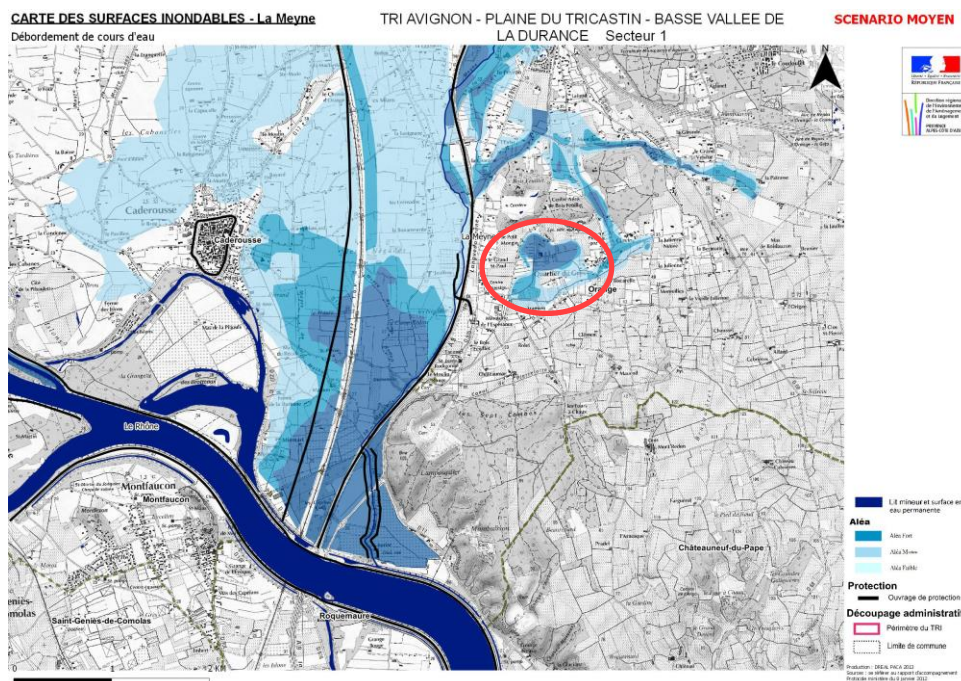


Figure 29 : Aléas du risque inondation au sud de la commune d'Orange (zone d'étude en rouge).

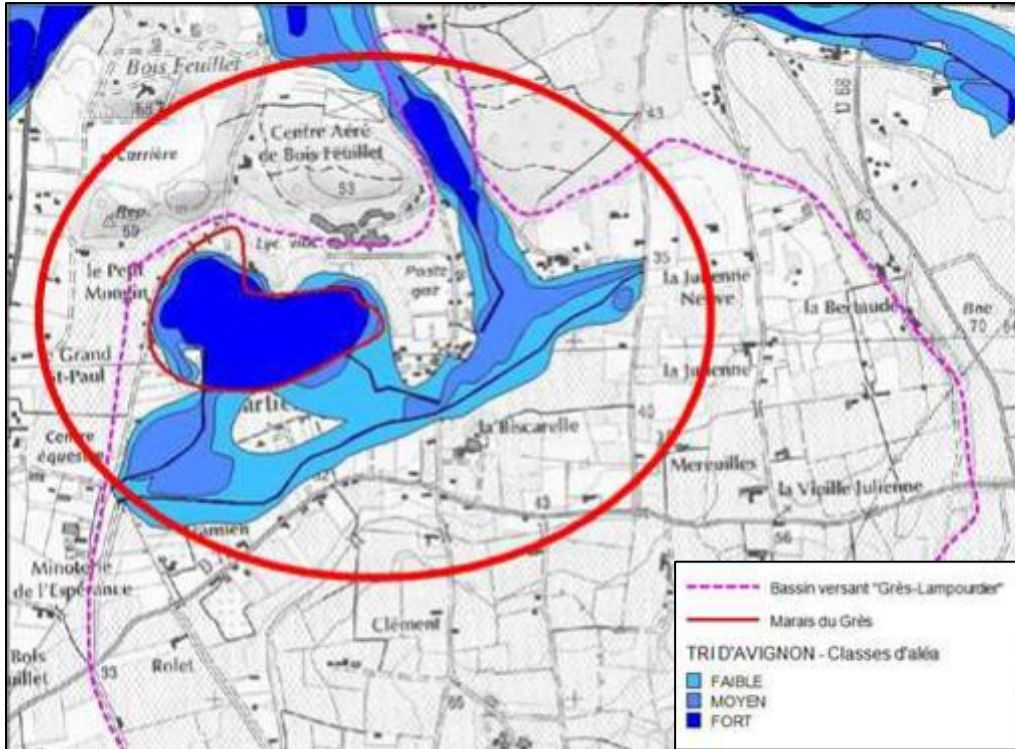


Figure 30 : Aléas sur Avignon – Plaine du Tricastin – Basse Vallée de la Durance
 (Territoire à Risque Important d'inondation, 2013)

PPRI du bassin versant de l'Aygues, de la Meyne et du Rieu

Le marais du Grès fait partie dans sa quasi-intégralité des zones inondables de l'Atlas des Zones inondables de PACA. Le PPRI du bassin versant de l'Aygues pour lequel le marais du Grès est concerné indique un aléa d'inondation du site fort pour la majeure partie du site.

Le zonage et son règlement associé ont vocation à traduire les objectifs précédents en imposant des prescriptions aux projets futurs, dans une logique essentiellement préventive. Le zonage réglementaire est issu du croisement entre l'aléa et les enjeux d'occupation des sols. Il peut être synthétisé dans le tableau suivant :

		ZONES INCONSTRUCTIBLES		
		CENTRE VILLE URBAIN DENSE	AUTRES ZONES URBANISEES	ZONES NATURELLES OU AGRICOLES
ALEA	ENJEUX			
Aléa FORT		ZONE RH	ZONE R	ZONE R
Aléa MOYEN		ZONE RH	ZONE O	ZONE R
Aléa FAIBLE		ZONE J	ZONE J	ZONE RC
Aléa RESIDUEL		ZONE V	ZONE V	ZONE V
		ZONES CONSTRUCTIBLES		

Six grandes zones ont ainsi été définies, identifiées par un code de couleur :

- La zone ROUGE (R) comprend les secteurs urbanisés soumis à un aléa fort, les secteurs non urbanisés, à caractère agricole ou naturel pour l'essentiel, soumis à un aléa fort ou moyen, les secteurs d'écoulement torrentiel des talwegs, les secteurs situés à l'arrière immédiat des digues et exposés à un risque de rupture accidentelle.
- La zone ROUGE HACHUREE (RH) correspond aux centres urbains denses exposés à des aléas moyens ou forts.
- La zone ORANGE (O) correspond aux espaces urbanisés exposés à des aléas moyens.
- La zone JAUNE (J) comprend les espaces exposés à un aléa faible qu'ils soient urbanisés ou non, à caractère agricole ou naturel, qui peuvent être exposés à un aléa faible en cas de rupture accidentelle d'une digue.
- La zone ROUGE CLAIR (RC) comprend les secteurs non urbanisés, à caractère agricole ou naturel pour l'essentiel, inondables dans les conditions naturelles d'écoulement de la crue de référence, et exposés à un aléa faible.
- La zone VERTE (V) correspond aux secteurs exposés à un aléa résiduel, c'est-à-dire les secteurs compris entre la limite de la crue de référence et la limite de la crue exceptionnelle.

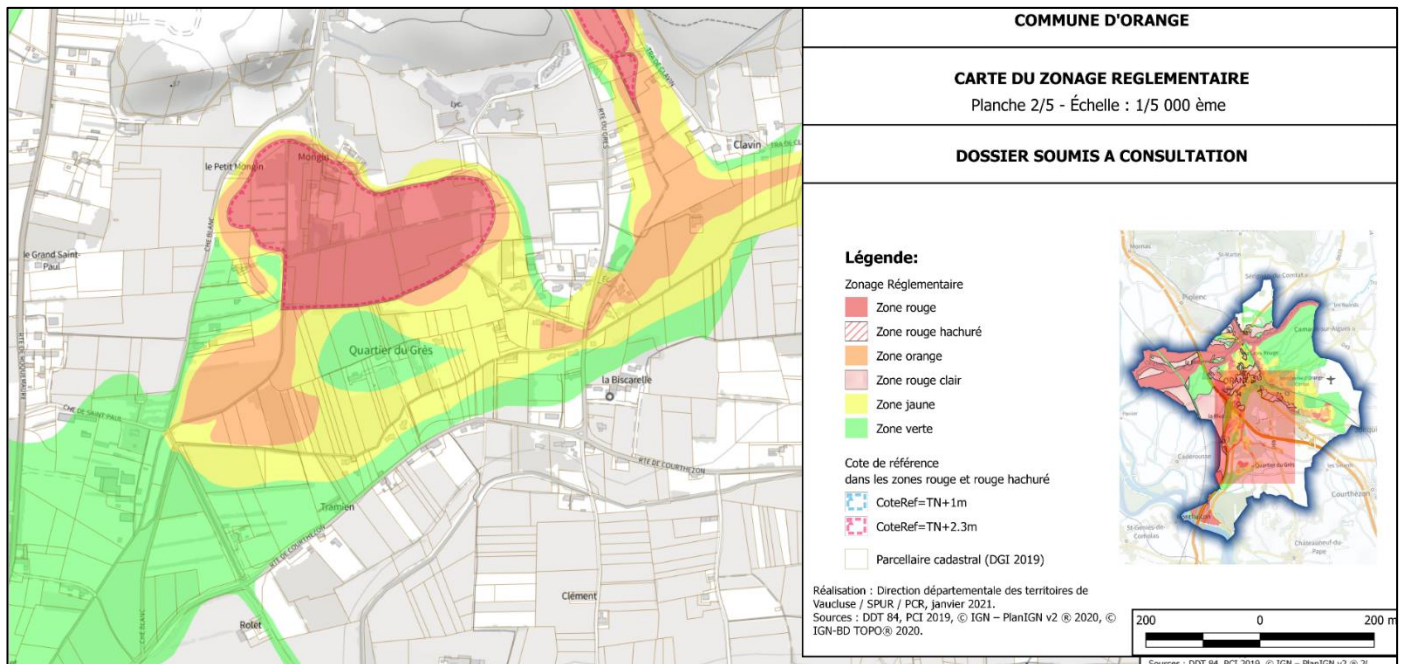


Figure 31 : Aléas sur le bassin versant de l'Aygues, de la Meyne et du Rieu

(Plan de prévention des risques naturels d'inondation, 2021)

A.2.5.5.1. Modélisation des enveloppes et hauteurs d'eau lors des crues

Un modèle hydraulique 2D a été construit afin d'étudier la dynamique d'inondation du bassin versant du marais du Grès. L'emprise du modèle est de 710 ha. Cette surface englobe les 650 ha correspondants au bassin versant du site, auxquels ont été ajoutés 60 ha correspondants aux terrains situés entre la limite ouest du bassin versant et le remblai de l'autoroute A9 afin de modéliser l'influence de la Meyne pour la crue de septembre 2002.

Le modèle a été calé sur la crue des 8 et 9 septembre 2002 dont la période de retour a été estimées à plus de 100 ans. Il s'agit de l'événement hydrologique le mieux documenté sur le secteur d'étude.

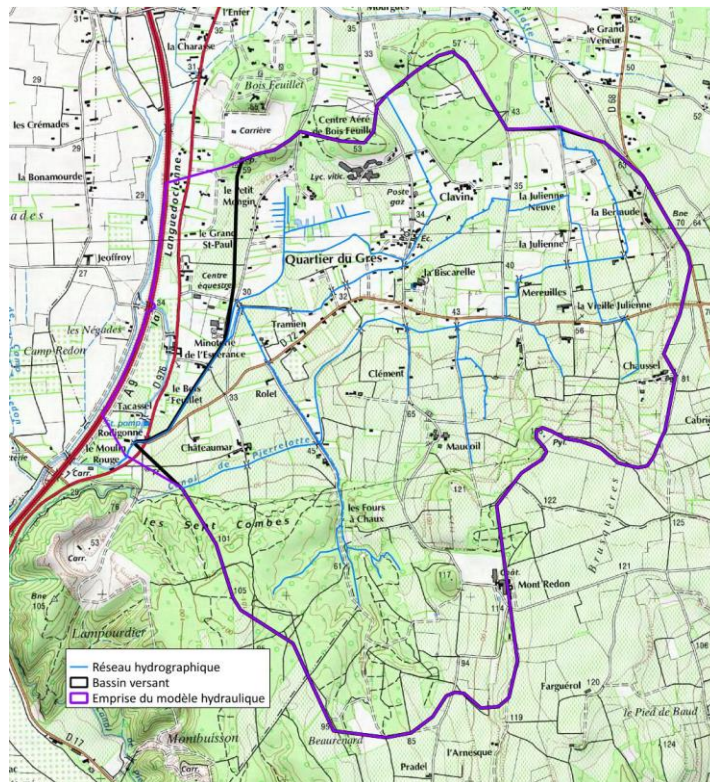


Figure 32 : Emprise du modèle hydraulique

Les résultats du modèle ont été comparés aux photographies aériennes réalisées le 10 septembre, à une laisse de crue située dans le marais du Grès, ainsi qu'aux cartographies du PPRi.

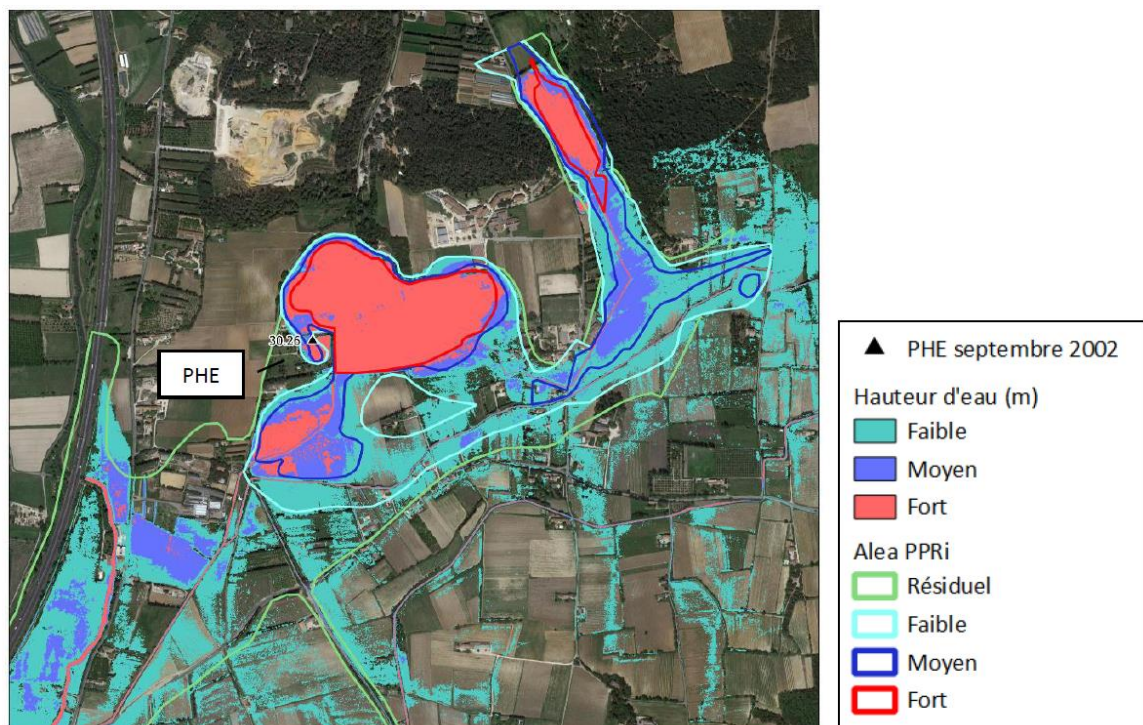


Figure 33 : Modélisation des hauteurs d'eaux maximales pour la crue de septembre 2002 et comparaison avec l'emprise du PPRi

Comparaison avec la modélisation du risque d'inondation

La comparaison des résultats de la modélisation à l'aléa du PPRi montre que de manière générale les enveloppes des aléas faible, moyen et fort du PPRi sont cohérentes avec les hauteurs d'eau modélisées. Les faibles hauteurs d'eau modélisées sont comparables à l'aléa faible et l'aléa résiduel du PPRi.

Les zones concernées par un aléa fort (hauteur supérieure à 1m) correspondent aux deux dépressions de la zone d'étude, à savoir le marais du Grès et la dépression de Clavin. Le modèle fait apparaître une troisième zone d'aléa fort au sud-ouest du marais du Grès qui est reprise en aléa moyen dans le PPRi. A contrario, il apparaît que la zone d'aléa moyen située au sud de la dépression de Clavin est plus étendue dans le PPRi que dans la modélisation. Cette différence observée s'explique principalement par le choix d'hypothèses hydrologiques et hydrauliques différentes. En effet, la présente étude intègre dans le modèle le débit associé à chaque sous-bassin. Pour le PPRi, seules sont prises en compte les arrivées d'eau atteignant la zone d'étude depuis le nord (débordement de la mayre de la Gironde). Par conséquent, les lignes d'eau sont surélevées dans la dépression de Clavin et au droit des terrains situés entre cette dernière et le Quartier du Grès, alors qu'elles sont abaissées au droit des terrains situés au sud du marais du Grès. Le modèle hydraulique fait également apparaître une zone d'aléa moyen à fort au droit des terrains plats situés en rive droite de la Mayre de l'étang (après la confluence des mayres de Merueilles et de Clavin). Ce secteur, repris en aléa résiduel, n'a pas été modélisé dans le cadre du PPRi.

La comparaison des résultats de la modélisation hydraulique au PPRi montre que de manière générale **les hauteurs d'eau modélisées sont cohérentes avec les enveloppes des aléas** faible, moyen et fort du PPRi. La dynamique d'inondation est fortement influencée par la topographie et la configuration du réseau hydrographique. Le marais du Grès et la dépression de Clavin constituent les points bas naturels de la zone d'étude. Les mayres de Merueilles et de Clavin représentent les cours d'eau principaux du bassin versant et réceptionnent la majeure partie du ruissellement des coteaux. Ces deux mayres traversent le Quartier du Grès qui est la zone la plus urbanisée du secteur d'étude. Les terrains très plats situés de part et d'autre des mayres sont favorables aux débordements des cours d'eau (zones d'expansion des crues).

De manière générale, les eaux de ruissellement s'accumulent dans les points bas du bassin versant. En effet, les cours d'eau présentant des faibles pentes, ceux-ci ne parviennent pas à évacuer l'ensemble des eaux. Certains cours d'eau, à l'instar de la mayre de Clavin, sont concernés par des remontées d'eau lorsque leur pente de fond est très faible. Le canal de Pierrelatte récupère une partie du ruissellement provenant des 11 sous-bassins versants interceptés. Lors d'un épisode pluvieux intense, le canal se remplit progressivement et joue un rôle de bassin de rétention. Sa capacité d'évacuation étant réduite du fait d'une pente de fond très faible, des débordements se produisent en rive droite au droit des points bas de la berge droite.

Au vu des importants débits et volumes d'eau captés par le canal de Pierrelatte, il semble difficilement envisageable d'empêcher que ce dernier ne déborde et inonde les terrains en rive droite où sont localisés la plupart des enjeux à protéger (Quartier du Grès et D72). Dès lors, l'objectif recherché est d'orienter les débordements vers des zones à enjeux moindres.

Les débordements du canal de Pierrelatte génèrent des écoulements relativement concentrés suivant des axes préférentiels. Ceux-ci saturent les différents cours d'eau alentours et les eaux s'accumulent in fine au niveau des points bas du bassin versant, notamment dans le marais du Grès. La gestion des débordements du canal de Pierrelatte a fait l'objet d'une proposition d'aménagement sous la forme d'une fiche action par le bureau d'études AquaGeoSphère. Ces propositions sont présentées en Annexe 6.

A.2.6. Qualité des eaux

Afin de connaître la qualité des eaux superficielles et souterraines qui circulent dans la zone humide et de quantifier les flux de matière correspondants, des mesures in situ et des prélèvements d'eau ont été réalisés par le bureau d'étude HYDRIAD.

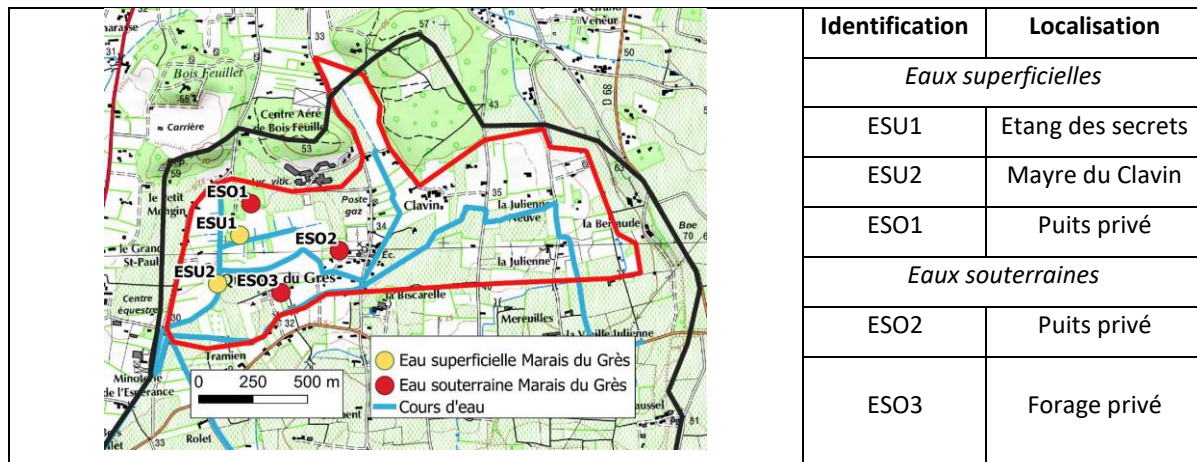


Figure 34 : Localisation des points de mesure de la qualité

Les matériaux géologiques formant le sous-sol du site d'étude sont très argileux et ne contiennent pas à proprement parler de nappe phréatique en connexion directe avec la zone humide, fait confirmé par les différents forages du secteur indiquant une productivité très faible (quelques m³/h). La zone ne semble donc pas correspondre à un secteur d'affleurement de nappe.

La caractérisation des eaux superficielles et souterraines suivant les différents paramètres et son évolution dans le temps (hautes eaux et basses eaux) permettra in fine de mieux comprendre le fonctionnement hydrique de la zone humide et d'évaluer la qualité des eaux, et de faire un premier diagnostic sur d'éventuelles problèmes de pollution et d'en estimer les causes probables.

A.2.6.1. Mesures in situ

Les tableaux suivants présentent les données in-situ acquises durant la première campagne de mesures. Rappelons que les mesures ont été prises après le prélèvement des échantillons et à la suite d'une période de stabilisation d'au moins 10 minutes.

Tableau 3 : Mesures in situ sur les eaux superficielles

Identification	Température (°C)	pH	Conductivité (μS/cm)	Oxygène dissous mg/l
ESU1 (Etang)	8,42	7,71	1089	9,03
ESU2	10,6	7,89	803	9,03

Tableau 4 : Mesures in situ sur les eaux souterraines

Identification	Température (°C)	pH	Conductivité (μS/cm)	Oxygène dissous mg/l
ESO1	11,2	7,17	2391	2,20
ESO2	13,5	7,33	713	3,82
ESO 31	13,0	7,24	1300	3,74

Température

Dans les eaux superficielles, aucun écart important des températures de l'eau suivant le lieu de prélèvement n'est observé (écart de $\pm 2^\circ\text{C}$ entre l'étang des secrets (ESU1 : $8,42^\circ\text{C}$) et la Mayre du Clavin (ESU2 : $10,6^\circ\text{C}$)). Ceci peut s'expliquer par le faciès et la surface des sites. En effet le soleil impacte moins la température de l'eau de la Mayre du Clavin que l'eau de l'étang des secrets étant d'une plus grande surface et avec de plus grande profondeur. De plus l'étang est entouré de ripisylve ce qui limite la propagation des rayons du soleil. Ce paramètre ne permet pas d'indiquer une quelconque pollution des eaux superficielles.

Les valeurs mesurées pour la température de l'eau souterraine peu profonde se situent entre 11°C et 13°C et sont conformes aux valeurs généralement rencontrées, la profondeur de l'ouvrage ayant un rôle important sur la température de l'eau.

pH

Les cartes suivantes présentent les valeurs de pH mesurées sur les eaux superficielles et souterraines. Les valeurs de pH caractérisant des eaux superficielles de bonnes qualités sont toutes situées entre 6,5 et 8,2 (Argilier *et al.* 2016). Les valeurs mesurées (7,71 à 7,89 et entre 7,3 et 8,3 pour les étangs) n'indiquent pas de pollution ou de problème majeur.

Les mesures réalisées sur les eaux souterraines (7,17 à 7,33) indiquent tout comme pour les eaux superficielles aucune suspicion de pollution ou de problème majeur.

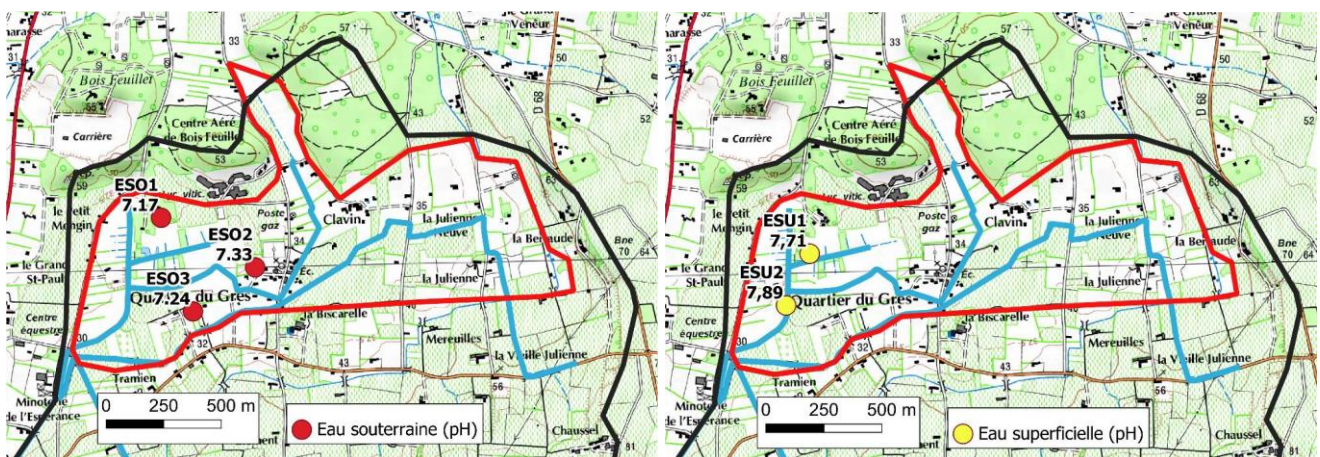


Figure 35 : Valeurs de pH des eaux superficielles (à gauche) et des eaux souterraines (à droite)

Conductivité électrique

La conductivité électrique renseigne sur la quantité d'espèces ioniques dissoutes dans l'eau et permet ainsi d'évaluer la minéralisation globale de celle-ci. C'est un moyen assez simple de détection d'une pollution. Les échelles de conductivité naturelle des eaux superficielles des sols calcaires fixent les valeurs de conductivité entre 300 et 700 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Toutefois, les connaissances actuelles ne permettent pas de fixer des seuils fiables de bon état pour le paramètre de conductivité dans les cours d'eau (Argilier *et al.* 2016). Il est fréquent d'observer des variabilités importantes induites par des précipitations, des rejets ou la nature des terrains traversés, expliquant les valeurs mesurées de 1089 $\mu\text{S}/\text{cm}$ au point ESU1 (Etang) et de 803 $\mu\text{S}/\text{cm}$ au point ESU2 (Mayre du Calvin). Au niveau de la conductivité des eaux souterraines, une valeur élevée (2391 $\mu\text{S}/\text{cm}$) a été mesurée au point ESO1 situé en amont de la zone humide comparativement est de 713 $\mu\text{S}/\text{cm}$ au point ESO2 et 1300 $\mu\text{S}/\text{cm}$ au niveau du point complémentaire ESO3. Les limites de références qualité pour les eaux brutes fixent à 1100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ à 25°C pour le paramètre conductivité.

Aux vues des valeurs de conductivité mesurées en aval du point ESO1, la zone humide pourrait avoir un rôle épurateur dans le milieu.

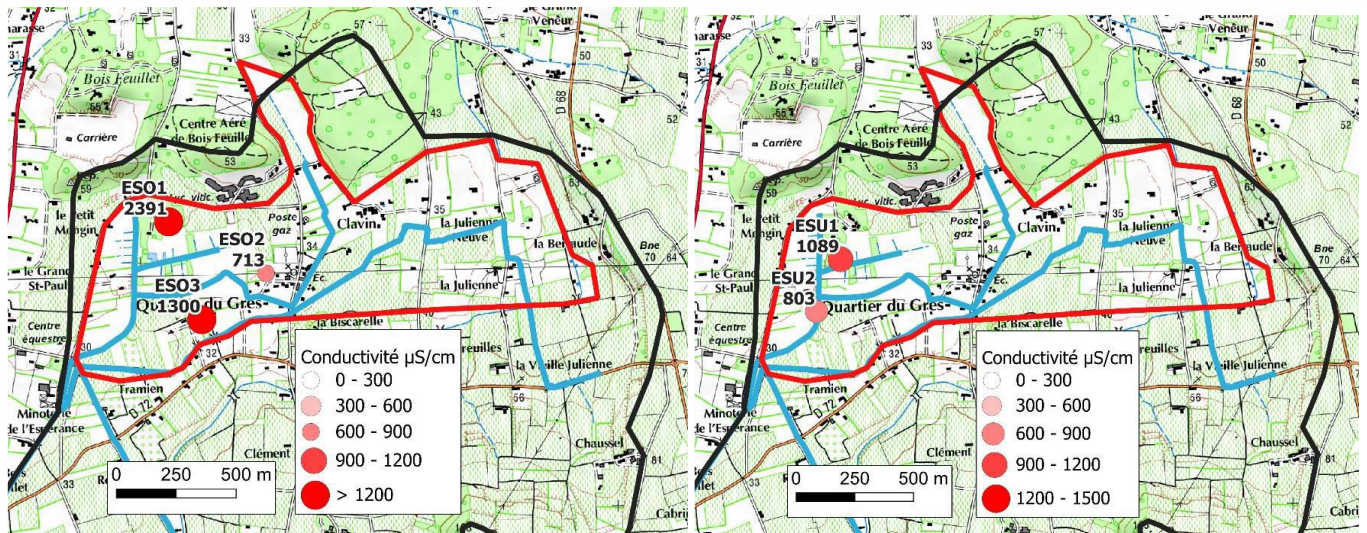


Figure 36 : Conductivité électrique des eaux superficielles (à gauche) et des eaux souterraines (à droite)

Oxygène dissous

Les concentrations en oxygène dissous dans les eaux superficielles peuvent varier dans le temps, proche de la saturation en eau propre et des valeurs faibles en eau polluée. L'oxygène dissous est un paramètre utilisé essentiellement pour les eaux de surface. La concentration en oxygène dissous dans les eaux souterraines est généralement absente. Les valeurs mesurées dans les eaux superficielles sont présentées au tableau suivant et montrent une bonne qualité des eaux superficielles. Les teneurs mesurées sur les points d'eau souterraine respectent cette caractéristique (teneurs entre 2 et 3 mg/l O₂).

Tableau 5 : Valeurs de température, d'oxygène dissous et limite de classe pour les eaux superficielles

ID	Température (°C)	O ₂ (mg/l)	Limite de classe	Code couleur
ESU1 (Etang)	8,42	9,03	Bon	
ESU2	10,6	9,03	Bon	

A.2.6.2. Nutriments azotés et phosphorés

Les concentrations en nitrites (NO₂⁻), nitrates (NO₃⁻), ammonium (NH₄⁺), phosphates (PO₃⁻), azote total (N) et phosphore total (P) sont importantes pour le suivi de la qualité des eaux de surface. L'azote « Kjeldahl » représente l'azote organique et l'azote ammoniacal (NH₄⁺). L'azote « total » correspond à la somme de l'azote organique, de l'azote ammoniacal, des nitrites et nitrates.

Les concentrations mesurées en nitrites, ammonium, phosphates, phosphore et azote total sont très faibles, voire sous les limites de détection pour les points d'eau superficielle et souterraine. Nous pouvons en conclure que la qualité des eaux de la zone d'étude est très bonne en ce qui concerne ces paramètres. Les valeurs de ces paramètres ne seront donc pas discutées.

Nitrates

Dans les eaux superficielles et souterraines les nitrates sont présents à l'état naturel. Par contre l'augmentation du taux en nitrates est dû principalement à l'enrichissement des sols par des engrais azotés chimiques et organiques ainsi qu'aux rejets d'eaux usées ou mal traitées.

Le très bon état écologique est constaté dans l'étang avec une concentration de 0,1 mg NO₃/l. Une dégradation de la qualité est observée au point ESU2 en aval de l'étang pour lequel une valeur de 12,2 mg NO₃/l (état écologique moyen). En général dans les eaux superficielles, les concentrations en nitrates sont d'environ de 3 à 7 mg/l.

Pour les eaux souterraines, la zone humide présente des eaux de bonne qualité (8,4 mg NO₃/l pour le point ESO1 et 3,5mg NO₃/l pour le point ESO3) suivant un axe nord-sud dans le cœur de zone longeant l'est de l'étang. Le point d'eau souterraine ESO2 à l'ouest est de qualité moyenne (22,4 mg NO₃/l), ce qui semble indiquer la possibilité d'une pollution suite à des apports anthropiques.

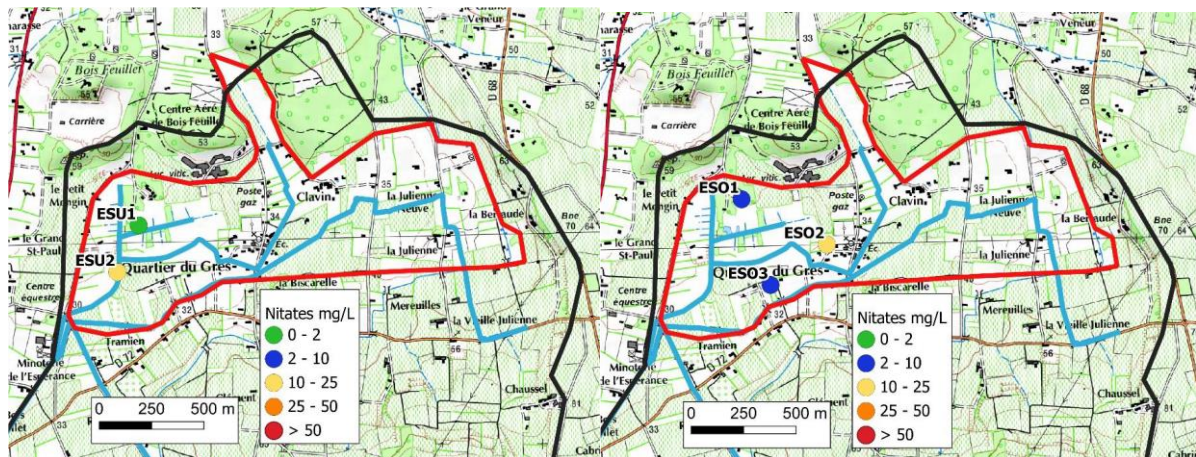


Figure 37 : Nitrates dans les eaux superficielles (à gauche) et dans les eaux souterraines (à droite)

A.2.6.3. Chlorures et sulfates

Les chlorures (Cl⁻) ne sont pas nocifs, mais constituent un important indicateur d'une pollution d'effluents urbains. La concentration naturelle de l'eau en chlorure est fonction de la géologie des sols, en général inférieure à 50 mg/l. Des concentrations similaires ont été retrouvées dans les points d'eau superficielle de la zone. Les connaissances actuelles ne permettent pas de fixer des seuils limites fiables pour les sulfates (SO₄²⁻) dans les eaux superficielles. Une concentration de 165 µg/l a été quantifiée au niveau de l'étang des secrets (ESU1).

Pour les eaux souterraines, une forte minéralisation est observée au point ESO1 et point ESO3. Le point ESO1 est riche en calcium (310 µg/l), chlorures (320 µg/l) et sulfates (410 µg/l). Les concentrations pour ces paramètres sont supérieures aux limites de référence. Les valeurs du point ESO3 témoignent d'une richesse en calcium et en sulfates mais ne dépassent pas les limites de références. Il convient de porter une attention particulière à ces résultats. La géologie du secteur devra être mise en relation avec les concentrations retrouvées afin de pouvoir tirer des hypothèses sur l'origine de cette minéralisation importante.

A.2.6.4. Métaux

L'arsenic, le cadmium, le chrome, le cuivre, le nickel, le plomb, le mercure et le zinc ont été analysés sur les eaux superficielles et souterraines.

Globalement, les concentrations retrouvées sont inférieures à la limite de détection ou alors à des concentrations très faibles et n'attestent pas d'une pollution des eaux de la zone humide.

A.2.6.5. Pesticides

Des pesticides ont été détectés autant dans les eaux superficielles que souterraines. Dans les eaux superficielles, les deux points de prélèvement révèlent la présence de pesticides. Les pesticides détectés ainsi que leur concentration sont répertoriés dans le Tableau 6 ci-dessous.

L'Oxadixyl, fongicide identifié au point ESU1 a été quantifié à 0,011 µg/l. Ce pesticide n'est plus autorisé depuis 2003 mais est parfois retrouvé encore dans les eaux. Pour le prélèvement ESU2, trois molécules de pesticides ont pu être quantifiées. Il s'agit du Terbuméton déséthyl (0,021 µg/l), dérivé du Terbuméton, un désherbant interdit depuis 1998 servant pour les cultures de vignes. Il est donc fréquent de le retrouver encore dans les eaux. Il a été également retrouvé de l'Atrazine déséthyl déisopropyl (0,037 µg/l), métabolite de l'Atrazine, herbicide interdit en 2003. Et enfin, le Norflurazon desméthyl (0,054 µg/l), produit de dégradation du Norflurazon utilisé en agriculture et viticulture comme herbicide.

Aux vues des résultats obtenus au niveau du point ESU2, il nous paraît évident que le milieu est en cours d'élimination de ces pollutions historiques.

Tableau 6 : Pesticides retrouvés dans les eaux superficielles

Nom	Molécules pesticides quantifiées	Concentration (µg/l)	Famille	Date d'interdiction
ESU1	Oxadixyl	0,011	Fongicide	2003
ESU2	Terbuméton déséthyl	0,021	Métabolite du Terbuméton, herbicide	2003
	Atrazine déséthyl déisopropyl	0,037	Métabolite de l'atrazine, herbicide	2004
	Norflurazon desméthyl	0,054	Métabolite du Norflurazon, herbicide	2008

Dans les eaux souterraines, l'Oxadiazon et le Norflurazon desméthyl ont été retrouvés. Les détails sont présentés dans le Tableau 7. Cette eau est donc contaminée par des pesticides sans toutefois dépasser la limite de 0,1 µg/l par molécule et de 0,5 µg/l pour le total des molécules détectées. L'Oxadiazon quantifié à 0,018 µg/L dans l'eau du point ESO1 fait partie des herbicides antis germinatifs utilisés dans les vignes. Il est donc possible de le retrouver dans les eaux superficielles et souterraines du secteur. Le Norflurazon desméthyl (métabolite du Norflurazon, herbicide utilisé en viticulture) a été détecté à 0,12 µg/l au point de prélèvement ESO2. Cette concentration ne respecte pas la norme de qualité des eaux souterraines fixée à 0,1 µg/l par molécule. Ce point d'eau souterraine n'est pas utilisé à des fins domestiques.

Il est donc possible d'en conclure que certaines eaux souterraines du secteur sont polluées par des pesticides, probablement dû à des utilisations passées de pesticides pour l'agriculture.

Tableau 7 : Pesticides retrouvés dans les eaux souterraines

Nom	Pesticide quantifié	Concentration (µg/l)	Famille	Date d'interdiction
ESO1	Oxadiazon	0,018	Herbicide	Autorisé
ESO2	Norflurazon desméthyl	0,12	Métabolite du Norflurazon, herbicide	2008

A.2.6.6. Micro-organismes

Escherichia coli

Escherichia coli est un germe non pathogène témoin de contamination fécale. Utilisées comme indicateur de la pollution microbiologique, la réglementation prévoit leur absence dans les eaux d'alimentation. Une eau destinée à la consommation humaine est déclarée non conforme dès lors que l'on dénombre une seule *E. Coli* dans un échantillon de 100 ml. Dans les eaux superficielles, il peut être lié aux rejets domestiques, des stations d'épurations ou la présence d'animaux.

De nombreuses traces de pollution fécale par *Escherichia coli* ont été retrouvées dans les eaux superficielles, que ce soit au point ESU1 (2 UFC/100 ml) et pour le point ESU2 (640 UFC/100ml). Ces détections peuvent être liées à la présence de castors dans l'étang et aux rejets domestiques ou aux pâturages proches du cours d'eau. En effet, la zone humide n'étant pas reliée à l'assainissement collectif, il est possible que ces contaminations proviennent de la non-conformité des installations d'assainissement individuel. Il est remarqué que certaines installations « sans contrôle » sont situées en amont des points de prélèvement et peuvent être liées aux pollutions. Ces installations qui n'ont subi aucun contrôle peuvent avoir une installation défective voire n'avoir aucune installation et donc rejeter les effluents domestiques dans le milieu.

Dans les eaux souterraines, *E. coli* a été détectée au point ESO1 (15 UFC/100 ml) et au point ESO2 (2 UFC/100 ml). Les eaux souterraines sur ces points ne sont pas conformes à la réglementation.

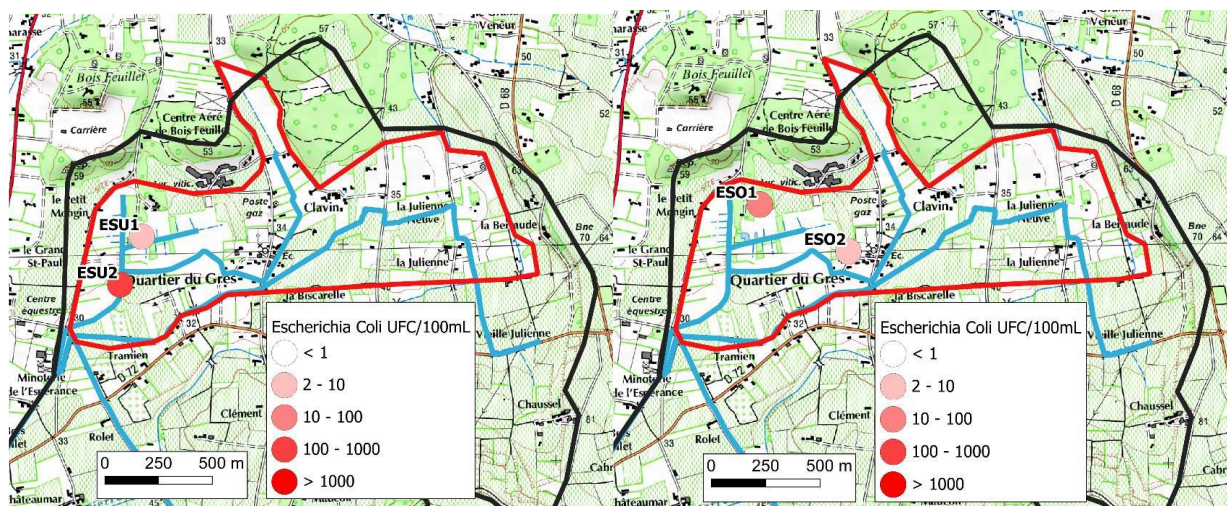


Figure 38 : *Escherichia coli* dans les eaux superficielles (à gauche) et dans les eaux souterraines (à droite)

Entérocoques

Tout comme *Escherichia coli*, les entérocoques sont des indicateurs de contaminations fécales et ont aussi été dénombrés dans les eaux superficielles. Là encore, la réglementation des entérocoques des eaux de consommation humaine prévoit leur absence dans 100 ml d'eau. Le prélèvement dans l'étang des secrets ne révélant aucune trace d'entérocoques, l'eau est de bonne qualité. Toutefois, la Mayre de Clavin (ESU2) est polluée (présence de 12 UFC/100 ml).

Pour les eaux souterraines, seul le prélèvement ESO1 témoigne d'une faible contamination par les entérocoques (2 UFC/100 ml), indiquant toutefois une pollution fécale.

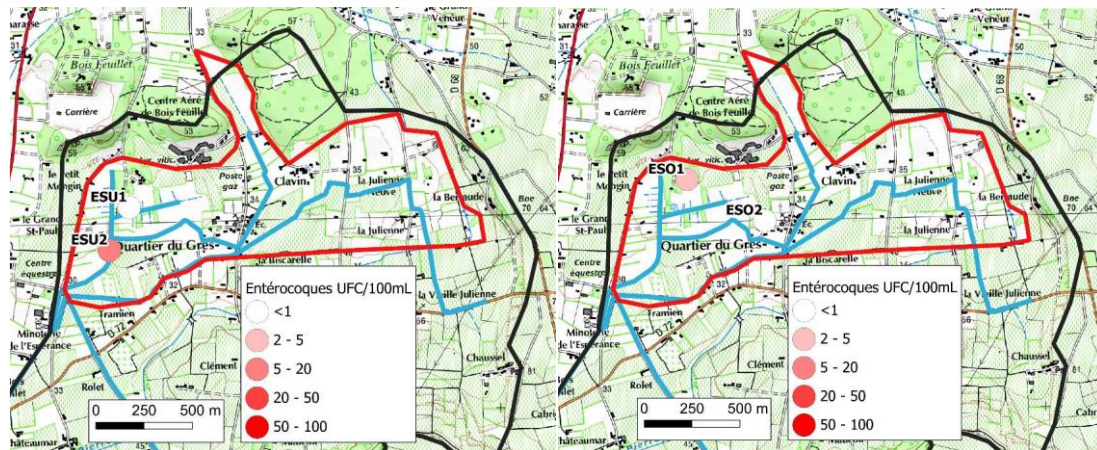


Figure 39 : Entérocoques dans les eaux superficielles (à gauche) et dans les eaux souterraines (à droite)

A.2.6.7. Synthèse qualité

A.2.6.7.1. Eaux superficielles

L'état écologique de ces eaux est en général « bon » pour les paramètres physico-chimiques. Il est toutefois observé une certaine dégradation de la qualité pour les nitrates au sud-ouest du cœur de zone au niveau du Mayre du Clavin, secteur proche des pelouses et pâturages naturels et les parcelles de culture de foin et de la vigne.

La qualité microbiologique des eaux superficielles est bonne au point ESU1 (Etang des Secrets), alors qu'au point ESU2, *Escherichia coli* est élevé, les entérocoques en quantité moindre.

Seul le quartier de Clavin est relié à l'assainissement collectif. Le reste des habitations ont une installation d'assainissement non collectif (fosse septique, micro-station, filtre). Un recensement a été effectué par la CCPRO ; seulement 19 installations potentielles ont été contrôlées et sont conformes à la législation sur les 43 existantes. Les 24 autres ne sont pas connues et il est possible que leur assainissement ne soit pas conforme voire même absent. Leur contrôle est donc nécessaire pour attester de leur impact sur le milieu naturel.

A.2.6.7.2. Eaux souterraines

La qualité des eaux souterraines de la zone humide est bonne en ce qui concerne les nutriments azotés et phosphorés.

Une forte minéralisation est observée au niveau du point ESO1. Les concentrations en chlorures et en sulfates retrouvées au même point sont supérieures aux limites de référence des eaux brutes. Il convient donc de porter une attention particulière à ces résultats. La géologie du secteur devra être mise en relation avec les concentrations retrouvées afin de pouvoir tirer des hypothèses justes sur l'origine de cette minéralisation importante.

Les eaux souterraines sont impropres à la consommation humaine par la présence de pollution microbiologique dont *Escherichia coli* et entérocoques. 22,4 mg/l en nitrates ont été quantifiés au point ESO2 dont la qualité est plutôt moyenne. Le Norflurazon desméthyl a été retrouvé au point ESO2 dans une concentration supérieure aux limites (0,12 µg/l).

A.2.7. Occupation du territoire

Une carte de l'occupation des sols a été réalisée par le bureau d'étude HYDRIAD à l'aide des couches SIG « Corine Land Cover » de 2012, du Registre Parcellaire Graphique, des photographies aériennes ainsi que des observations sur le terrain. La restitution de leur analyse est présentée ci-après.

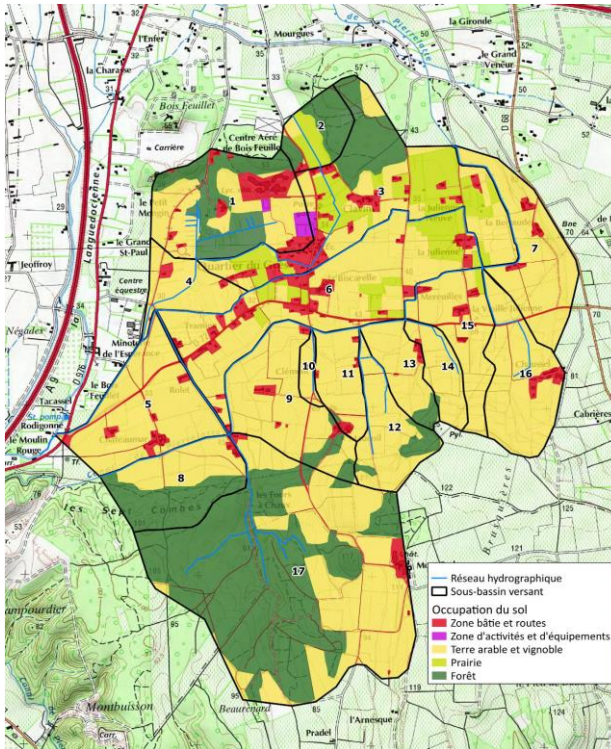


Figure 40 : Occupation du sol sur le bassin versant (Corine Land Cover 2012)

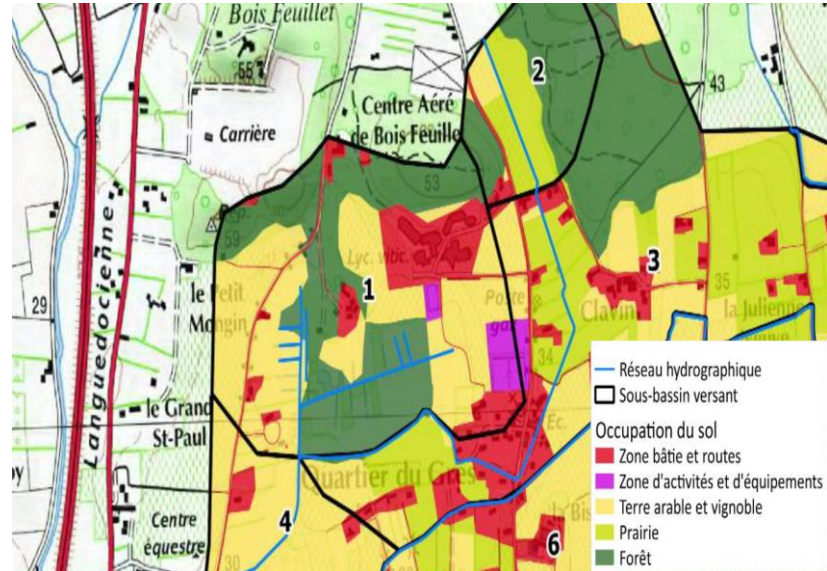


Figure 41 : Occupation du sol sur la zone humide (Corine Land Cover 2012)

A.2.7.1. Milieu naturel

Au regard des cartes d'occupation des sols ci-dessus, les espaces encore naturels sont très minoritaires. Les seules parcelles qu'il est possible de qualifier de naturelles sont les pelouses et pâturages qui représentent une minime partie de l'occupation du sol. Cette partie 'naturelle' correspond au cœur de la zone humide du « Marais du Grès ».

A.2.7.2. Usage agricole

L'occupation des sols du secteur est majoritairement représentée par le secteur agricole. Dans la zone humide, les sols sont occupés par des « systèmes cultureux et parcellaires complexes », en général des prairies pour le foin et des zones de pâturages pour les moutons ou chevaux. Sur le reste du bassin versant, les vignobles constituent la majeure partie des surfaces cultivées en raison des sols favorables à cette culture. Le plus souvent conduites sur sol nu, ces cultures ont une incidence sur le fonctionnement hydrologique local en favorisant le ruissellement collinaire, l'érosion des sols, et en ne favorisant pas l'infiltration des eaux.

A.2.7.3. Urbain et semi-urbain

Les zones urbanisées sont très peu présentes sur ce secteur. Une dizaine d'habitations isolées sont cependant dispersées aux abords du marais. Il est remarqué une concentration d'habitations au sud-est du cœur de zone, aux alentours de la Mayre de Mérueilles et du quartier de Clavin.

A.2.7.4. Eau potable et assainissement

Dans le périmètre de la zone humide, seul le quartier de Clavin est relié à l'assainissement collectif. Le reste des habitations disposent d'installations d'assainissement non collectif (fosse septique, micro-station, filtre compact). Les installations d'assainissement non collectif rejettent les effluents après traitement dans le milieu naturel. Elles peuvent donc avoir un impact majeur sur la qualité de la ressource en eau. Des pollutions microbiennes, azotées ou phosphorées sont possibles lorsque les installations ne sont pas conformes au regard de la législation, comme cela a été indiqué dans les eaux superficielles et souterraines par les analyses de qualité.

Un recensement a été réalisé par le CCPRO pour connaître les installations conformes ou non. Les résultats de la conformité des installations sont répertoriés sur la carte présentée à la Figure XX.

Ainsi, sur 43 installations potentielles dans ou à proximité de la zone humide, seulement 19 ont été contrôlées et sont conformes au regard de la législation. Les 24 autres installations ne sont pas connues, peut-être que l'assainissement est conforme ou non, ou peut-être qu'il n'y a pas d'assainissement. Elles restent donc à être contrôlées pour avoir une idée de leur impact sur le milieu naturel. Les installations non connues se situent proche des cours d'eau et des fossés, il est donc possible de suspecter des pollutions proches de ces installations.

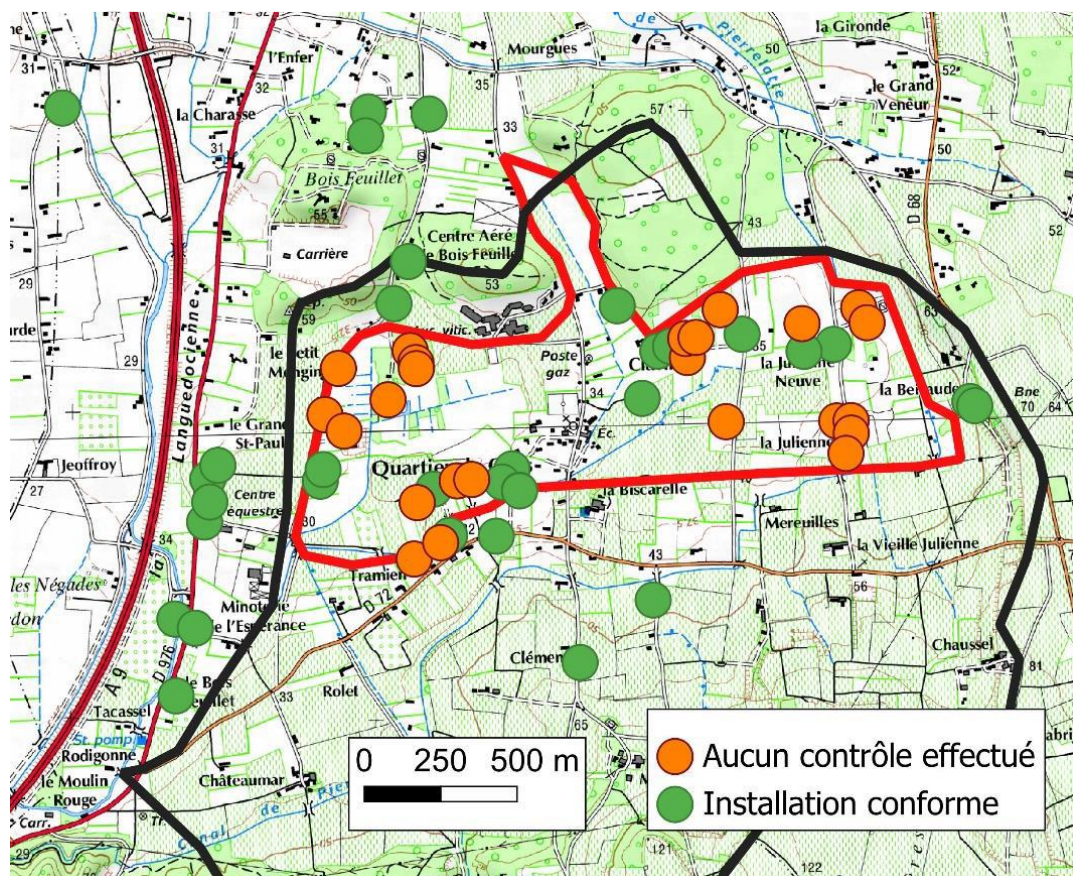


Figure 42 : Etat de conformité de l'assainissement non collectif visité en février 2020.

A.3. Patrimoine Naturel

Les connaissances naturalistes sur le marais du Grès sont très liminaires : le site n'étant pas connu des naturalistes jusqu'à son recensement dans le cadre de l'inventaire départemental des zones humides de Vaucluse (CEN PACA, 2011-2013) en 2013. En complément des premières observations biologiques effectuées dans ce cadre, les premiers inventaires faunistiques et floristiques ont été réalisés en 2017 dans le cadre de l'élaboration du présent plan de gestion.

Les éléments exposés et synthétisés ci-après sont issus de ces premiers inventaires. La vérification d'autres sources de données éventuelles susceptibles d'être enregistrées dans la base de données SILENE⁶ n'a pas permis d'obtenir de données complémentaires.

Le contexte climatique particulier de 2017 (sécheresse prolongée et températures élevées) a très certainement influencé les observations naturalistes et peut amener à sous-estimer la richesse biologique et écologique du site, notamment concernant l'entomofaune.



Diane (*Zerynthia polyxena*) | ©S. BENCE, CEN PACA

⁶ SILENE : Système d'Information et de Localisation des Espèces Natives et Envahissantes (www.silene.eu). SILENE est le portail régional d'accès public au Système d'Information sur la Nature et les Paysages (SINP) piloté par le MNHN de Paris.

A.3.1. État des connaissances sur les habitats et les espèces

Tableau 8 : État des lieux des connaissances relatives aux habitats et aux espèces du site

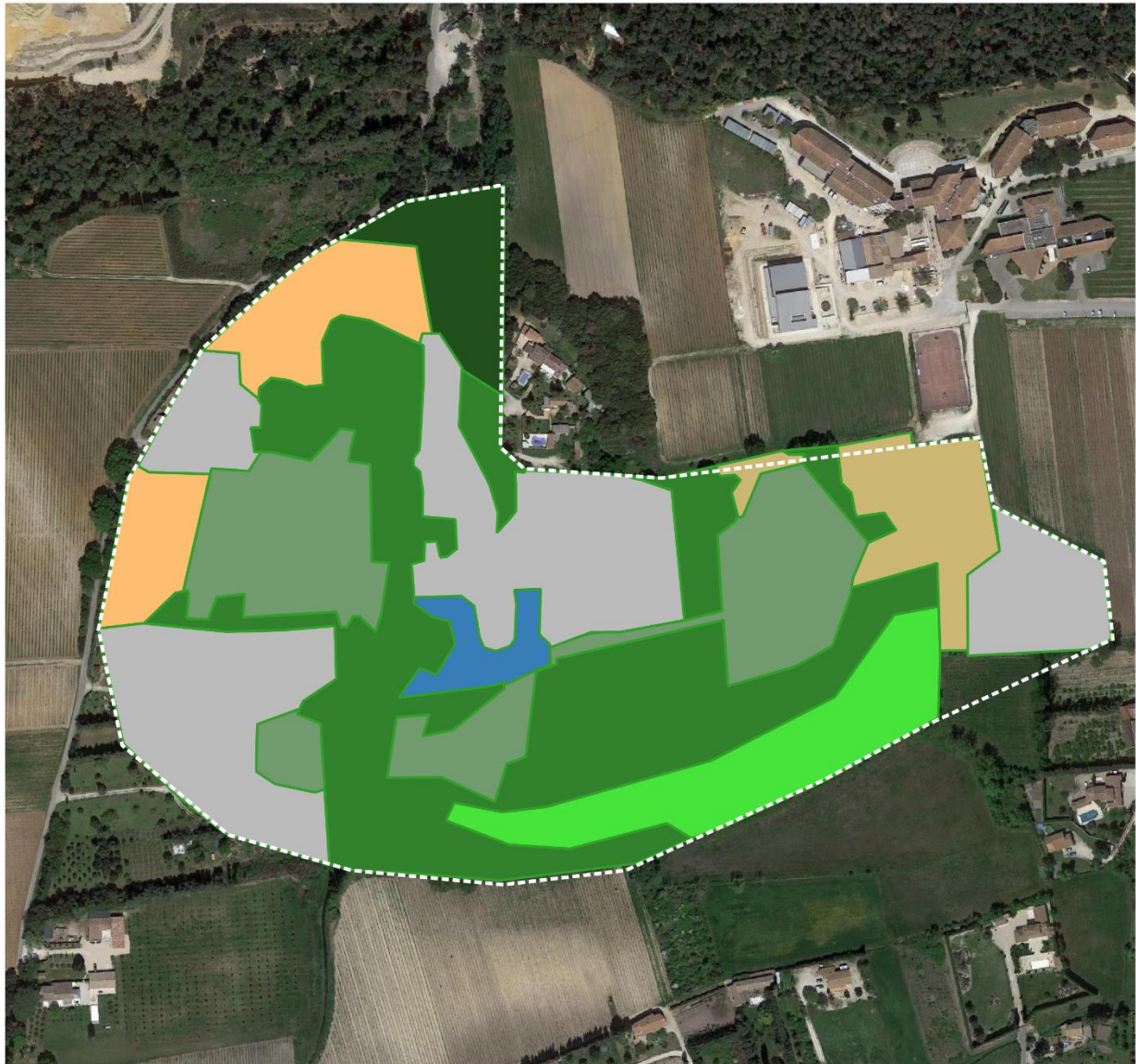
Groupes ou taxons		État des connaissances	Commentaires
Habitats naturels		Bon	Une cartographie des habitats naturels a été réalisée en 2017.
Flore	Phanérogames et Ptéridophytes	Bon	Un inventaire spécifique pour ce groupe a été réalisé en 2017.
	Bryophytes	Insuffisant	Aucune donnée sur ce groupe.
	Lichens	Insuffisant	Aucune donnée sur ce groupe.
Faune vertebrée	Oiseaux	Bon	L'avifaune a fait l'objet d'inventaires en 2017.
	Mammifères	Bon	Les mammifères ont fait l'objet d'observations ponctuelles entre 2013 et 2017.
	Chiroptères	Insuffisant	Aucune donnée sur ce groupe.
	Micromammifères	Insuffisant	Aucune donnée sur ce groupe.
	Reptiles	Bon	Les reptiles ont fait l'objet d'observations ponctuelles entre 2013 et 2017.
	Amphibiens	Bon	Les amphibiens ont fait l'objet d'inventaires en 2017.
	Poissons	Modéré	Les poissons n'ont pas fait l'objet d'un inventaire spécifique. Toutefois, des données ponctuelles ont été récoltées pour ce groupe.
Faune invertébrée	Lépidoptères hétérocères	Bon	Des observations concernant ce groupe ont été réalisées en 2016 et 2017 dans le cadre d'un inventaire entomologique.
	Lépidoptères rhopalocères	Bon	Des observations concernant ce groupe ont été réalisées en 2016 et 2017 dans le cadre d'un inventaire entomologique.
	Odonates	Bon	Des observations concernant ce groupe ont été réalisées en 2016 et 2017 dans le cadre d'un inventaire entomologique.
	Orthoptères	Bon	Des observations concernant ce groupe ont été réalisées en 2016 et 2017 dans le cadre d'un inventaire entomologique.
	Coléoptères	Bon	Des observations concernant ce groupe ont été réalisées en 2016 et 2017 dans le cadre d'un inventaire entomologique.
	Hémiptères	Bon	Des observations concernant ce groupe ont été réalisées en 2016 et 2017 dans le cadre d'un inventaire entomologique.
	Autres arthropodes (Dictyoptères, Névroptères)	Bon	Des observations concernant ce groupe ont été réalisées en 2016 et 2017 dans le cadre d'un inventaire entomologique.
	Arachnides	Bon	Des observations concernant ce groupe ont été réalisées en 2016 et 2017 dans le cadre d'un inventaire entomologique.
	Crustacés	Modéré	Les crustacés n'ont pas fait l'objet d'un inventaire spécifique. Toutefois, des données ponctuelles ont été récoltées pour ce groupe.
	Mollusques	Insuffisant	Aucune donnée sur ce groupe.

A.3.2. Habitats naturels

A.3.2.1. Localisation et description des habitats

Des relevés de végétation réalisés en 2017 ont permis d'établir une cartographie des habitats de la zone humide. Celle-ci fait état de 8 principales formations :

- Forêts galeries méditerranéennes à *Populus alba*,
- Magnocariçaias à *Carex elata*,
- Forêts de Chênes verts des collines catalo-provençales
- Friches mésophiles,
- Fourrés à *Acer negundo*,
- Pâtures,
- Eaux douces stagnantes,
- Zones rudérales.



MARAIS DU GRES - Cartographie des habitats (2017)

LEGENDE

- | | |
|---|---|
|  Eaux libres stagnantes |  Pâtures |
|  Fourrés à <i>Acer negundo</i> |  Ripisylves méditerranéennes à <i>Populus alba</i> |
|  Friches mésophiles |  Zones rudérales |
|  Magnocariçaias |  Yeuseraie à <i>Quercus Ilex</i> |



Carte 3 : Habitats naturels présents sur le marais du Grès.

Ces habitats s'expriment sur un secteur relictuel d'une ancienne zone humide plus vaste, aujourd'hui fortement contrainte par les activités anthropiques.

Ainsi la mosaïque d'habitats constitutive du marais du Grès s'insère-t-elle dans un contexte agricole à dominante viticole marquée.

Au nord-est et à l'est du marais, des zones de constructions denses cernent cet espace : hameau du Grès, EPLFPA de Mongin... Les marges nord et ouest du marais sont elles aussi soumises à cette pression d'habitat, par l'implantation de plusieurs habitations individuelles qui empiètent sur la zone d'expression actuelle du marais, pourtant encore fonctionnelle.

Seul le cœur de la dépression du marais conserve encore un aspect « naturel », où s'expriment forêt alluviale, végétation amphibie et communautés herbacées inféodées aux zones de pâtures.

Enfin, le marais est parcouru d'un réseau de drains et fossés aujourd'hui tombé en désuétude, mais qui poursuit d'altérer le fonctionnement hydrologique de ces formations. Au centre du marais, le drain principal a par ailleurs fait l'objet d'un surcreusement par le propriétaire afin d'aménager un étang privatif.

Les habitats humides exprimés au marais du Grès sont particulièrement peu représentés en Vaucluse et en région Sud-Provence, et sont le siège de cortèges faunistiques et floristiques remarquables, comptant de nombreuses espèces protégées. Leur conservation repose, d'une part sur la restauration du fonctionnement hydrologique du site et, d'autre part, sur le confortement des équilibres établis entre hydrologie et activités pastorales sur le milieu.

Habitats	m ²	ha	%
Forêts galeries méditerranéennes à <i>Populus alba</i>	53 219	5,32	29,89
Zones rudérales	44 478	4,45	24,98
Magnocariçaias à <i>Carex elata</i>	29 586	2,96	16,62
Friches mésophiles	16 335	1,63	9,17
Fourrés à <i>Acer negundo</i>	14 323	1,43	8,04
Pâtures	9 602	0,96	5,39
Yeuseraie à <i>Quercus ilex</i>	7 038	0,70	3,95
Eaux douces stagnantes	3 461	0,35	1,94

Tableau 9 - Répartition et surface des habitats principaux.

Etang artificiel permanent

(89.22 - Corine Biotope)



Aménagé en partie centrale du marais, cet étang d'un peu plus de 3 000 m² concentre les eaux collectées par le réseau de drainage du marais. Ses berges sont abruptes, et ne favorisent pas l'expression d'habitats aquatiques ou héliophytiques que permettrait une pente de berge progressive. Par ailleurs, ses abords sont régulièrement entretenus par son propriétaire, et aménagées comme lieu de détente avec salons de jardin et mobilier d'agrément.

En son état actuel, l'étang ne présente pas d'intérêt biologique et ne sert que l'intérêt paysager et d'agrément poursuivi par son propriétaire.

Forêts de Chênes verts des collines catalo-provençales

(45.313 - Corine Biotope)



On retrouve cette formation à chênes verts à la pointe nord du site, qui marque l'espace de transition entre la végétation hygrophile du marais et les boisements secs du relief de Bois Feuillet. Assez pauvres en espèces arbustives au niveau de la strate inférieure, les forêts de Chênes verts des collines catalo-provençales sont plus riches en espèces herbacées et plus particulièrement en espèces acidoclines.

Cet habitat ne revêt pas d'intérêt patrimonial dans le contexte du marais du Grès.

Zone rudérale

(87.2 - Corine Biotope)



Le marais du Grès laisse entrevoir de grandes surfaces rudéralisées au nord, à l'est et à l'ouest. Résultant majoritairement d'un entretien du milieu à des fins d'agrément au nord et à l'ouest (jardins privés, espace d'accueil du public), une surface conséquente s'exprime également à l'est à l'endroit du stade de l'EPLFPA de Mongin.

En leur état observable, ces zones ne présentent pas d'intérêt biologique ou écologique. Leur potentiel de restauration est toutefois relativement élevé, avec un bénéfice de reconquête pour des habitats d'intérêt et à enjeu : magnocariçaie, prairie humide, peupleraie riveraine...

Forêts de peupliers riveraines méditerranéennes

Populienion albae

(44.61 - Corine Biotope)



Il est le principal habitat des forêts riveraines en région méditerranéenne.

Le *Populienion albae Braun-Blanq. 1931* correspond à la forêt-galerie riveraine méditerranéenne qui borde l'ensemble du réseau hydrographique vauclusien mais presque toujours de façon discontinue. Elle est installée sur le lit majeur temporairement inondé, sur des sols alluvionnaires profonds, riches en bases et à niveau phréatique élevé. Elle constitue l'un des rares espaces forestiers caducifoliés de la région méditerranéenne et est dominée par des espèces médio-européennes qui arrivent à se maintenir, malgré les contraintes du climat méditerranéen, à la faveur de l'humidité constante du substratum. C'est un groupement à strate arborescente dominée par le peuplier blanc (le peuplier noir y est parfois présent, et souvnet accompagné du frêne oxyphylle) et à strates arbustives et herbacée à biodiversité assez faible. Les espèces arborescentes possèdent des durées de vie réduites qu'elles compensent en étant grosses productrices de graines ce qui leur permet de se maintenir et de favoriser l'implantation d'espèces qui s'intègrent dans des dynamiques évoluant vers certains niveaux de maturité.

Au marais du Grès, cet habitat occupe les surfaces délaissées par l'agriculture depuis le plus longtemps. Son expression est contenue, d'une part par les facteurs hydrologiques (celui-ci ne se développant que sur les faciès les moins fréquemment inondés) et anthropozoogènes (pâturage et débroussaillage principalement).


Fourrés à *Acer negundo*

(31.8 - Corine Biotope)




Ces formations pré-forestières marquent un espace de transition entre les faciès plus humides du site et ses franges au caractère humide moins marqué. Elles s'expriment principalement sur le secteur sud du marais où la déprise apparaît plus récente, et où la peupleraie ne s'est par conséquent pas encore établie. Leur expression a également pu être favorisée par l'entretien de la végétation réalisé pour sécuriser le gazoduc.

Stade entretenu par un pâturage extensif, qui profite au développement d'espèces pionnières à développement rapide comme l'Erable *negundo*, au caractère envahissant marqué. Cet habitat ne présente pas d'intérêt patrimonial et, tout au contraire, justifierait d'une régulation de l'Erable *negundo* au profit des espèces et formations autochtones (magnocariçaie ou peupleraie).

<p>Communautés à grandes Laïches</p>	
<p>(53.21 - Corine Biotope)</p>	

Groupements palustres spécifiques d'hélophytes graminiformes méso- à eutrophiles, hautes de 0,5 à 2 m, et dominés par les genres *Carex* ou *Phragmites*, plus rarement *Calamagrostis canescens*, *Iris pseudoacorus*. Ils présentent un aspect très homogène, parfois structuré en touradons. La composition floristique est caractérisée par la présence plus ou moins constante de *Carex sp*, *Galium palustre*, *Lycopus europaeus* et *Lysimachia vulgaris* qui y présentent leur optimum de développement. *Lythrum salicaria* et *Phragmites australis* sont également présents. D'un point de vue dynamique, ces unités font suite aux roselières aquatiques dans la succession des ceintures de végétations. Elles évoluent en prairies humides (*Molinietalia*) en cas d'atterrissement ou d'intensification (drainage et amendements). Historiquement, régulièrement fauchées pour la production de litière, elles le sont actuellement davantage pour des raisons conservatoires. Majoritairement de nature anthropogène, elles se reboisent en cas d'arrêt de la fauche.

Aujourd'hui largement concurrencées par la peupleraie riveraine, ces formations s'expriment ici surtout en partie Ouest et centrale du site, ainsi qu'en partie est où celles-ci s'observent cependant sous le couvert arboré de la peupleraie, et ne persistent qu'à la faveur du pâturage équin à l'œuvre sur ces parcelles.


<p>Friches</p>	
<p>(87.1 - Corine Biotope)</p>	

Deux zones de friche s'expriment à l'ouest du site, marquant l'espace de transition entre la zone la plus hydromorphe du marais et des secteurs anciennement exploités par l'agriculture.

Ces secteurs de déprise offrent une végétation herbacée en cours de lignification, qui évoluera vers des fourrés ligneux avant que ne s'y développe la peupleraie riveraine.

Sans intérêt patrimonial actuellement, ces espaces suggèrent deux trajectoires de conservation :

- soit un entretien agropastoral en vue de restaurer des communautés herbacées de type prairial,
- soit de la non intervention en vue d'une reconquête par la peupleraie riveraine.

Pâtures	
(38.12 - Corine Biotope)	

Principalement exprimé en partie est du site, ces formations marquent un stade de transition avant la magnocariçaie. Cet état est entretenu par le pâturage équin, qui contient également le développement de la peupleraie riveraine.

Ces formations accueillent notamment une population dense et importante d'ophioglosse vulgaire, fougère hygrophile protégée en région PACA qui affectionne les formations herbacées et ourlets forestiers sur sols gorgés d'eau.

Cet habitat revêt actuellement le plus fort caractère patrimonial sur le site d'étude.

A.3.2.2. Conclusions sur les habitats naturels

A travers la caractérisation des habitats naturels, il a été possible d'identifier des habitats particulièrement riches et intéressants. Les habitats au caractère humide le plus marqué (magnocariçaies, peupleraie riveraine, pâtures) présentent le plus fort degré de patrimonialité en raison, d'une part, de leur faible représentation localement (département, région) et, d'autre part, du cortège d'espèces qu'ils accueillent, au nombre desquelles au moins 2 espèces protégées : l'ophioglosse vulgaire et l'orchis des marais (cf. A.3.3.1.1).

Ces habitats procèdent d'une succession écologique naturelle qui conduit, sans facteur extérieur, au stade ultime de la peupleraie riveraine. Un équilibre est toutefois artificiellement maintenu entre ces stades de développement par intervention anthropozoogène (pâturage et/ou fauche et/ou essartement). Ainsi au marais du Grès, l'alternance de plusieurs faciès (peupleraie riveraine, magnocariçaie, pâture...) forme une mosaïque d'habitats diversifiés, qui offre un gradient d'hygrophilie propice à l'expression de communautés animales et végétales rares et remarquables à l'échelle du département de Vaucluse et de la région Sud-Provence.

Toutefois, des facteurs naturels et anthropiques concourent à la banalisation de ces cortèges : rudéralisation des habitats par entretien des espaces privatifs d'habitation, création d'un étang d'agrément, fermeture des milieux ouverts, développement de l'Erable *negundo*...



Figure 43 : Magnocariçaie à *Anacamptis palustris*.

Tableau 10 : Synthèse relative à la description et la patrimonialité des habitats du site.

DESCRIPTION DES HABITATS				REPRESENTATIVITE		CONSERVATION/PATRIMONIALITE		
Intitulé	Correspondance typologie Corine		Correspondance Natura 2000		Surface (ha)	% du site	Autres critères de patrimonialité	Priorité ⁽¹⁾
Ripisylves méditerranéennes à <i>Populus alba</i>	44.61	Forêts de peupliers riveraines et méditerranéennes	92A0	Forêts galeries provenço-languedociennes à Peupliers	5,32	29,89		FORT
Magnocariçaies	53.21	Peuplements de grandes laïches			2,96	16,62		FORT
Pâtures	38.12	Pâturages interrompus par des fossés			0,96	5,39		FORT
Friches mésophiles	87.1	Terrains en friche			1,63	9,17		MOYEN
Eaux libres stagnantes	89.22	Fossés et petits canaux			0,35	1,94		MOYEN
Fourrés à <i>Acer negundo</i>	31.8	Fourrés			1,43	8,04		FAIBLE
Yeuseraie à <i>Quercus ilex</i>	45.313	Forêts de Chênes verts des collines catalo-provençales	9340-6	Yeuseraies acidiphiles à Asplénium fougère d'âne	0,70	3,95		FAIBLE
Zone rudérale	87.2	Zones rudérales			4,45	24,98		FAIBLE

⁽¹⁾ Priorité conservatoire et patrimonialité de l'habitat

A.3.3. Espèces végétales et animales

A.3.3.1. Flore

Les données floristiques du Marais du Grès sont issues du SINP régional SILENE-FLORE. Les producteurs de données sont notamment le CEN PACA, le CBNMed ainsi que la Société Botanique de Vaucluse.

Au total, 95 taxons ont été recensés sur le site du Marais du Grès.

Deux espèces floristiques présentent un caractère patrimonial sur le site :

- ***l'Orchis des marais (Anacamptis palustris (Jacq.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase, 1997)***, espèce menacée en France et en région PACA (Vulnérable), espèce déterminante ZNIEFF, rare dans le département du Vaucluse.
L'espèce a été recensée principalement dans la partie ouest du marais. Une station a également été recensée à proximité de l'étang.
- ***l'Ophioglosse commun (Ophioglossum vulgatum L., 1753)***, protégée au niveau régional, espèce déterminante ZNIEFF et très rare dans le département du Vaucluse.
L'espèce est présente dans la partie sud-est du marais. Composée de plusieurs milliers de pieds en 2017, cette station est l'une des plus importantes du département de Vaucluse, sinon la plus importante.

A.3.3.1.1. Espèces patrimoniales

ORCHIS DES MARAIS

Anacamptis palustris (Jacq.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase, 1997

Orchidaceae

Répartition biogéographique : Espèce euryméditerranéenne. En France l'espèce a une aire de répartition discontinue. Absente en Lorraine, dans les Pyrénées et la partie est de la Bretagne, elle est rare dans le Vaucluse.

Type biologique : Géophyte

Écologie/Habitats : Sols humides et détrempés, prairies marécageuses, marais. Espèce héliophile aimant les sols oligotrophes, typique des bas marais alcalins et des prairies tourbeuses des régions calcaires, on la trouve jusqu'à 800 m d'altitude (étage collinéen).

Présence et abondance sur le site : L'espèce s'exprime au sein de l'habitat de cariçaie palustre qui s'observe en partie est du site, secteur dont l'ouverture est entretenue le pâturage équin. L'abondance de la population est variable d'une année sur l'autre, mais s'exprime le plus souvent en centaines de pieds fleuris, conférant au site un intérêt spécial pour cette espèce.



© H. VANDERPERT | CEN PACA

OPHIOSLOSSE COMMUN OU LANGUE DE SERPENT

Ophioglossum vulgatum L., 1753

Ophioglossaceae (Fougères)

Répartition biogéographique : Espèce circumboréale

Type biologique : Géophyte

Écologie/Habitats: Sols humides et détremés, prairies marécageuses, marais. On retrouve cette espèce le plus souvent au sein des prairies humides, marais et ripisylves.

Présence et abondance sur le site : L'espèce s'exprime en sous-bois du secteur Est, où l'entretien de la strate herbacée est assuré par le pâturage équin. L'abondance de la station est particulièrement remarquable, avec plusieurs milliers de pieds observés en 2017, conférant au site un intérêt majeur pour cette espèce.



©H. Vanderpert | CEN PACA

A.3.3.1.2. Espèces exogènes envahissantes

Les espèces exogènes envahissantes ou invasives sont des espèces introduites en France (où plus largement en méditerranée occidentale) du fait volontaire ou involontaire de l'Homme. Un travail mené depuis plusieurs années par le CBNMed les classe en différentes catégories en fonction de la virulence de leur invasivité, et de l'ampleur des désordres qu'elles induisent dans les écosystèmes autochtones (2012, www.invmed.fr).

Plusieurs espèces invasives sont présentes sur le site : la Vergerette du Canada (*Erigeron canadensis* L., 1753) et la Vergerette annuelle (*Erigeron annuus* (L.) Desf., 1804) et deux exotiques majeures l'Érable négundo (*Acer negundo* L., 1753) et le Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia* L., 1753).

Les populations de vergerettes sont encore assez circonscrites. Une vigilance particulière devra cependant être apportée quant au risque élevé de prolifération rapide de ces espèces sur les milieux ouverts.

L'Érable négundo est quant à lui assez significativement représenté dans les boisements alluviaux, particulièrement sur les faciès de colonisation les plus récents, où il trouve des conditions d'expression favorables au point de devenir l'espèce dominante des strates arbustive et arborescente. Cette dominance de l'espèce s'effectue au détriment des taxons ligneux autochtones et caractéristiques de l'habitat d'une part (Peuplier blanc, Peuplier noir, Frêne oxyphylle, Tilleul à grandes feuilles, Chêne pubescent, Aubépine...), et des communautés herbacées hygrophiles d'autre part, ainsi que de leurs communautés faunistiques associées.

Tableau 11 - Espèces Végétales Exotiques Envahissantes (EVEE) observées sur le site

ORANGE (84)		
Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut
<i>Acer negundo</i> L., 1753	Érable négundo	EVEE Majeure
<i>Robinia pseudoacacia</i> L., 1753	Robinier faux-acacia, Carouge	EVEE Majeure
<i>Artemisia annua</i> L., 1753	Armoise annuelle	EVEE Modérée
<i>Erigeron canadensis</i> L., 1753	Conyze du Canada	EVEE Modérée
<i>Erigeron annuus</i> Retz., 1810	Vergerette annuelle	EVEE Modérée
<i>Symphotrichum squamatum</i> (Spreng.) G.L.Nesom, 1995	Aster écailléux	EVEE Modérée

Érable négundo (*Acer negundo* L.)

Importée volontairement à des fins ornementales, cette espèce arbustive nord-américaine colonise principalement les milieux alluviaux. L'Érable négundo se différencie facilement des érables natifs par ses feuilles profondément découpées. Sur le site, la densité des stations est assez variable : de quelques individus sporadiques, jusqu'à des formations arbustives ou arborées que l'espèce domine, notamment en partie Sud du marais, sur les secteurs de délaissées les plus récentes.



© H. VANDERPert|CEN PACA

Vergerette du Canada (*Erigeron canadensis* L., 1753)

Originnaire d'Amérique du Nord, elle est considérée comme invasive modérée en zone méditerranéenne française par le CBNMed. Cette astérocée thermophile affectionne particulièrement les milieux ouverts ensoleillés, elle fait de fait partie des espèces pionnières à coloniser les friches et autres zones rudérales sans couvert installé. On l'observe plus particulièrement aux abords du marais (parking du lycée viticole au Nord, stade à l'Est...) et dans une moindre mesure dans les secteurs sous-pâturés à l'Est du site.



© Y. MARTIN

Vergerette annuelle (*Erigeron annuus* (L.) Desf., 1804)

Originnaire d'Amérique du nord, elle est considérée comme une invasive modérée en zone méditerranéenne française par le CBNMed. Présentant des caractéristiques écologiques et stationnelles similaires à l'espèce précédente, la Vergerette annuelle a été observée à l'extrémité ouest du marais.



© O. Roquinarc'h

© O. ROQUINARC'H|MNHN

A.3.3.2. Faune invertébrée

Les données faunistiques du Marais du Grès sont issues du SINP régional SILENE-FAUNE et de la base de données HELIX du CEN PACA. Les producteurs de données contributeurs de SILENE sont notamment le CEN PACA, les parcs naturels régionaux, les associations naturalistes (Proserpine, LPO PACA, ...), etc.

A.3.3.2.1. Insectes

Les données naturalistes concernant les arthropodes sont issues de données disponibles sur SILENE Faune ainsi que des observations récoltées lors d'inventaires spécifiques réalisés en 2017 sur le Marais du Grès.

Du fait de la découverte récente du site et d'une unique saison d'inventaire, le peuplement du site apparaît à ce stade relativement pauvre. Il est toutefois possible d'y déceler déjà un cortège d'espèces hygrophiles inféodées aux zones humides, comprenant des populations parfois importantes d'espèces de papillons et d'orthoptères ordinairement très localisés, et le plus souvent en populations lâches.

Il est également à noter que la forte sécheresse ayant sévi en 2016 et 2017 a vraisemblablement impacté les populations d'orthoptères des zones humides dont les adultes apparaissent en fin d'été. Les prochaines sessions d'inventaires et de suivis réserveront peut-être ainsi la découverte d'autres éléments patrimoniaux à l'avenir.

Tableau 12 : Synthèse des inventaires entomologiques.

Marais du Grès - 84	Commune(s) : ORANGE						
	207 données (issues de la compilation des données présentes dans HELIX, des inventaires 2017 et de la base de Vincent DERREUMAUX)						
Total nombre d'espèces	Odonates	Orthoptères Dyctioptères (Mantes et Blattes)	Rhopalocères et Zygènes (hors Procridinae)	Autres lépidoptères	Coléoptères	Hémiptères	Autres arthropodes
92	14	28 Orthoptères 2 Dyctioptères	19 Rhopalocères	1 Hétérocère	5	19 Hémiptères	2 Décapodes 1 Arachnides 1 Névroptères
Espèces protégées et/ou (d'intérêt communautaire)							
1 PN, 1 DH4		-	<i>Zerynthia polyxena</i> (PN, DH4)		-		
Espèces ZNIEFF, déterminantes et (remarquable)							
2 Rem		1 Rem. <i>Roeseliana azami azami</i>	1 Rem. <i>Zerynthia polyxena</i>	-	-		
Autres espèces d'intérêt patrimonial							
4		<i>Melanogryllus desertus</i> <i>Pteronembius heydenii</i>	<i>Apatura ilia</i>			<i>Podops curvidens</i>	

➤ Odonates

Quatorze espèces communes constituaient le peuplement odonates en 2017. On observe sans surprise des espèces méditerranéennes inféodées aux milieux stagnants, telles que l'Aeschne affine (*Aeshna affinis*) et le Sympétrum méridional (*Sympetrum meridionale*), dont la phénologie tardive des cycles biologiques conforte le sentiment d'un impact sensible des deux années consécutives de sécheresse historique sur les populations plus précoces. En dépit d'une richesse somme toute acceptable pour ce type de milieu (n=14), la très maigre abondance des effectifs observés (souvent à l'unité) conforte le diagnostic de conditions climatiques particulièrement impactantes pour cette communauté l'année où furent réalisés les inventaires. Aucune espèce à enjeu n'a été identifiée à ce stade.

➤ Orthoptères

Parmi les 30 espèces de criquets, grillons et sauterelles recensées, certaines présentent une affinité pour les zones humides, et constituent un enjeu de conservation. Il s'agit en premier lieu de la Decticelle des ruisseaux (*Roeseliana azami azami*), une sous-espèce endémique de la région méditerranéenne française, vivant dans les zones humides et chaudes à végétation assez haute et dense. Une population de Grillon noirâtre (*Melanogryllus desertus*) a également été recensée. Il s'agit d'une espèce inféodée aux prairies humides, bordure de marais et parfois certaines cultures mais qui a fortement régressé au cours du siècle et demeure aujourd'hui peu commune et toujours localisée.

DECTICELLE DES RUISSEAUX

***Roeseliana azami azami* (Finot, 1892)**

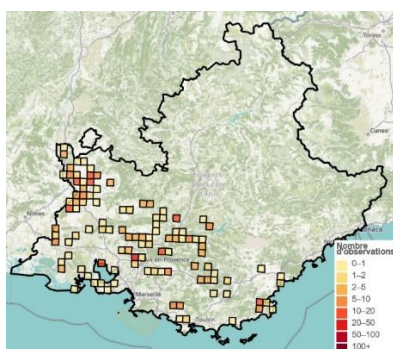
Ordre des Orthoptères (Criquets, Grillons et sauterelles)
 Famille des Tettigoniidae

Répartition biogéographique : Cette sous-espèce est endémique de la région méditerranéenne française, principalement dans les départements littoraux.

Écologie/Habitats : Elle vit dans les zones humides et chaudes à végétation assez haute et dense : fossé à herbes hautes, bordure de marais, prairie et friche hygrophiles ou bien mésophiles si celle-ci jouxte une surface plus humide.



© S. BENCE, 19/06/2008, Fos-sur-Mer (13)



Source SILENE : Avril 2021 (maille : 10x10km)



Source : Atlas UEF des orthoptères, 2009, in www.tela-orthoptera.org

Statut réglementaire : /

Statut patrimonial régional : Remarquable ZNIEFF

Statut de conservation : VU sur la Liste rouge régionale

Statut biologique sur le site : reproduction certaine

Abondance sur le site : la population semble assez abondante et bien répartie sur le site.

LE GRILLON NOIRATRE

Melanogryllus desertus Pallas, 1771

Ordre des Orthoptères (Criquets, Grillons et sauterelles)

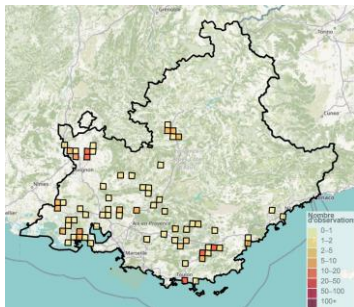
Famille des *Gryllidae*

Répartition biogéographique : Europe méridionale et Asie. En France principalement des plaines méridionales à la Loire-Atlantique le long des départements littoraux.

Écologie/Habitats : espèce inféodée aux prairies humides, bordure de marais et parfois certaines cultures. Elle a fortement régressé au cours du siècle et demeure peu commune et toujours localisée. Elle est adulte durant le printemps.



© S. Bence | CEN PACA 18 juin 2006, Fos-sur-Mer (13)



Source SILENE : Avril 2021 (maille : 10x10km)



Source : Atlas UEF des orthoptères, 2009, in www.tela-orthoptera.org

Statut réglementaire : /

Statut patrimonial régional : /

Statut de conservation : inscrit dans la liste rouge des orthoptères de France (2004) avec la priorité 3 « Espèce menacée, à surveiller ». Considérée comme préoccupation mineure (LC) en région PACA.

Statut biologique sur le site : reproduction certaine

Abondance sur le site : la population semble assez importante et bien répartie sur le site.

Au regard de la forte sécheresse qui a contrarié les recherches estivales (assèchement des prairies et d'une partie des drains dès le mois de juillet), plusieurs orthoptères rares et liés aux milieux humides pourraient être présents, tels que :

- le Criquet verte-échine (*Chorthippus dorsatus dorsatus*) ;
- le Criquet marginé (*Chorthippus albomarginatus albomarginatus*) ;
- le Criquet des roseaux (*Mecostethus parapleurus parapleurus*) ;
- le Criquet tricolore (*Paracrinema tricolor bisignata*).

Il faudra pour ces espèces veiller à ce que ne s'instaure pas de surpâturage, notamment au niveau de la cariçaie qui serait susceptible d'accueillir le Criquet des roseaux ou encore le Criquet tricolore.

➤ Lépidoptères

Parmi les 19 espèces de Rhopalocères recensées, notons la présence de la Diane (*Zerynthia polyxena*), une espèce méditerranéo-asiatique, protégée au niveau européen, localement inféodée à *Aristolochia rotunda*, *A. pistolochia* et parfois *Aristolochia pallida*, et la présence du Petit Mars Changeant (*Apatura ilia*), une espèce inféodée aux ripisylves matures où ses chenilles consomment feuilles de Saules et de Peupliers pour assurer leur développement larvaire.

La connaissance des hétérocères reste très liminaire avec, en l'absence d'inventaire spécifique de ce taxon, 1 seule espèce recensée à cette heure : l'Écaille striée (*Spiris striata*).

LA DIANE

Zerynthia polyxena (Denis & Schiffermüller, 1775)

Ordre des Lépidoptères (sous-ordre des rhopalocères : « papillons de jour »)

Répartition biogéographique : méditerranéo-asiatique (du Languedoc au nord-ouest du Kazakhstan)

Écologie/Habitats : La Diane est un papillon méditerranéen qui dépend de deux types d'habitats en fonction des secteurs où il se trouve. En Basse-Provence et dans le Languedoc, l'essentiel de ses stations dépendent de l'Aristolochie à feuille ronde (*Aristolochia rotunda*), colonisant des prairies humides, des bordures de canaux et de rivières. Elle régresse à cause de l'urbanisation des plaines alluviales et plus généralement la destruction des zones humides.



©S. Bence | CEN PACA

En Haute-Provence, la Diane ne semble actuellement pas menacée car elle peuple les chênaies claires et les pentes rocheuses, de 500 à 1100 mètres d'altitude, parfois même plus haut sur les adrets.

Statut réglementaire : Protection nationale ; Annexe 4 de la directive Habitats

Statut de conservation : /

Statut patrimonial régional : Remarquable ZNIEFF

Statut biologique sur le site : Reproduction certaine (des chenilles ont été observées sur *Aristolochia rotunda*)

Présence et abondance sur le site : Une importante population est présente.

➤ Coléoptères

Cinq espèces de coléoptères ont été recensées sur le site : la Coccinelle à 7 points (*Coccinella septempunctata*), la Coccinelle des friches (*Hippodamia variegata*), l'Hister à quatre tâches (*Hister quadrimaculatus*), le Charançon de l'Iris des marais (*Mononychus punctumalbum*) et le Lepture cordigère (*Stictoleptura cordigera*).

En l'absence d'inventaire spécifique de ce taxon incluant piégeage, la connaissance des coléoptères apparaît très liminaire au vu des potentialités d'accueil du site.

➤ Hémiptères

Le site compte 19 espèces d'hémiptères. Si ce groupe taxonomique ne dispose pas à l'heure actuelle de liste de références statutaires, les connaissances permettent néanmoins, notamment en Vaucluse, d'aborder les notions de représentativité et de patrimonialité de ces espèces. Parmi les hémiptères inventoriés au Grès, une espèce rare de pentatome a été découverte en 2016 par Vincent Derreumaux⁷. Il s'agit de *Podops curvidens*, une punaise liée aux milieux humides, notamment les cariçaies.

⁷ Entomologiste, Président du Réseau des entomologistes du Vaucluse et ses environs (REVE).

PODOPS CURVIDENS

Podops curvidens A. Costa, 1843

Ordre des Hémiptères

Famille des *Pentatomidae*

Répartition biogéographique : Espèce est-européenne répandue en Italie, dans l'ouest des Balkans et jusqu'en république Tchèque en Europe centrale ; Elle est absente de la péninsule Ibérique. En France, elle vit seulement dans la zone méditerranéenne continentale et corse.

Écologie/Habitats : Elle vit dans les prés marécageux, marais, sources, bordures des étangs et des cours d'eau, zones inondables.

Cette espèce s'accommode aussi très bien des milieux salés comme les prairies salées méditerranéennes à salicornes (sansouires) en bord de mer, ou le bord des étangs saumâtres et les prés salés de l'intérieur des terres. Régime alimentaire certainement lié aux laïches (*Cyperaceae*) ou aux graminées (*Poaceae*) à proximité desquelles elle est rencontrée, ou d'autres plantes basses dont les pieds sont baignés par l'eau.

Statut réglementaire : /

Statut de conservation : /

Statut patrimonial régional : /

Statut biologique sur le site : Reproduction

Présence et abondance sur le site : L'espèce a été capturée dans la cariçaie. Sa discrétion ne permet pas d'évaluer son abondance et sa répartition sur le site



© Emilia Romagna

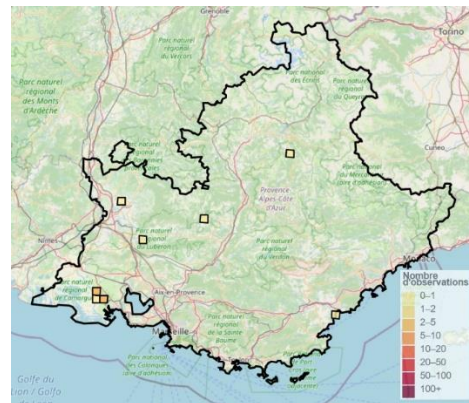


Figure 44 - Répartition régionale de *Podops curvidens*

Source SILENE : Juillet 2021 (maille : 10x10km)

A.3.3.3. Faune vertébrée

A.3.3.3.1. Reptiles

Deux espèces communes de reptiles ont été vue sur le site : le Lézard des murailles (*Podarcis muralis* Laurenti, 1768) et la Couleuvre helvétique (*Natrix helvetica* Lapeyère, 1789). La présence de la Tortue de Floride, espèce invasive, a été confirmée sur le site en 2014.

Peu de données sont disponibles pour ce groupe. La nature des habitats en présence, principalement marécageux, conférant au site un caractère très peu favorable à ce groupe taxonomique.

A.3.3.3.2. Amphibiens

Le cortège d'amphibiens présent sur le Marais du Grès est constitué de 4 espèces : la Rainette méridionale (*Hyla meridionalis* Boettger, 1874), la Grenouille verte (*Pelophylax* Fitzinger, 1843), le Crapaud calamite (*Epidalea calamita* Laurenti, 1768) et le Pélodyte ponctué (*Pelodytes punctatus* Daudin, 1803). L'ensemble des amphibiens est protégé au niveau national.

La faune batrachologique trouve au Marais du Grès les habitats favorables à la réalisation de l'ensemble des étapes de son cycle de vie.

L'abondance de la population de Pélodyte ponctué était particulièrement remarquable lors des inventaires en 2017 (>10 chanteurs), là où l'espèce ne s'observe le plus souvent qu'en effectifs réduits (rarement plus de quelques individus).

A.3.3.3. Oiseaux

Depuis 2013, 67 espèces d'oiseaux ont été recensées sur le marais du Grès. Ce peuplement se caractérise essentiellement par des espèces forestières et ubiquistes d'une part et des espèces inféodées aux milieux humides d'autre part.

Les boisements accueillent des espèces communes : Mésange bleue (*Cyanistes caeruleus*), Mésange charbonnière (*Parus major*), Grimpereau des jardins (*Certhia brachydactyla*), Pinson des arbres (*Fringilla coelebs*), Rougegorge familier (*Erithacus rubecula*) etc. Trois espèces de pics ont également été observés sur le site : Pic vert (*Picus viridis*), Pic épeiche (*Dendrocopos major*), Pic épeichette (*Dendrocopos minor*).

Les zones humides hébergent quant à elle une grande diversité d'espèces caractéristiques de ces milieux. On notera la présence de Bécassine des marais (*Gallinago gallinago*), du Grèbe castagneux (*Tachybaptus ruficollis*), du Héron cendré (*Ardea cinerea*), de la Grande Aigrette (*Ardea alba*), du Martin-pêcheur d'Europe (*Alcedo atthis*), etc. D'autres passereaux inféodés aux zones humides peuplent également le site : Cisticole des joncs (*Cisticola juncidis*), Bruant des roseaux en hivernage (*Emberiza schoeniclus*)... et d'autres sont hautement potentiels, comme par exemple la Rousserolle effarvatte (*Acrocephalus scirpaes*), le Bihoreau gris (*Nycticorax nycticorax*)...

Plusieurs rapaces ont été observés dans le périmètre du site : le Circaète Jean-le-Blanc (*Circaetus gallicus*), la Chevêche d'Athéna (*Athene noctua*), la Chouette hulotte (*Strix aluco*), l'Épervier (*Accipiter nisus*) et la Bondrée apivore (*Pernis apivorus*).

De par sa richesse avifaunistique et ses nombreuses espèces dépendantes des zones humides, le marais du Grès revêt un intérêt tout particulier dans la conversation de ce groupe taxonomique.

A.3.3.4. Mammifères

Concernant les mammifères, plusieurs espèces ont été observées lors d'observations ponctuelles. Au total, 6 espèces ont été vues dans l'emprise du site : Blaireau (*Meles meles*), Castor d'Eurasie (*Castor fiber*), Ecureuil roux (*Sciurus vulgaris*), Lièvre d'Europe (*Lepus europaeus*), Ragondin (*Myocastor coypus*), Sanglier (*Sus scrofa*).

Parmi celles-ci, la présence du Castor d'Eurasie confère au site un intérêt biologique renforcé.

CASTOR D'EUROPE

Castor fiber (Linnaeus, 1758)

Ordre des Rodentia (rongeurs)

Famille des Castoridés

Répartition biogéographique : Les populations se distribuent de manière discontinue de l'Europe de l'Ouest au Nord-Est de la Mongolie. En France, après des effectifs au bord de l'extinction au XIX^e, l'espèce a recolonisé progressivement les principaux cours d'eau français (Loire, Moselle etc.) à partir de la Basse vallée du Rhône aidé par des programmes de réintroductions et de renforcement de populations.



Traces de présence au sein du marais © G.Landru | CEN PACA

Écologie/Habitats : Espèce occupe les portions de cours d'eau (naturel et quelquefois artificiels) bordées de végétation ligneuse rivulaire (préférentiellement saulaie) dont il mange l'écorce et les feuilles.

Statut réglementaire : Protection nationale

Statut de conservation : LC

Statut patrimonial régional : Espèce ZNIEFF

Statut biologique sur le site : Il semblerait que cette petite population se maintienne d'année en année et se développe avec une reproduction avérée.

Présence et abondance sur le site : Des traces fraîches d'occupation sont régulièrement observées.

A.3.3.3.5. Chiroptères

Aucune étude n'a été réalisée sur ce groupe taxonomique. Etant donné la mosaïque d'habitats au sein du Marais du Grès, la présence de Chiroptères est fortement probable. La nature du peuplement et de l'usage fait du site restent cependant à caractériser.

A.3.3.3.6. Poissons

Bien qu'aucun inventaire piscicole n'ait été spécifiquement conduit sur le site, au moins deux espèces remarquables de poissons sont présentes sur le site. Il s'agit de la Gambusie (*Gambusia holbrooki*) et du Poisson-chat (*Ameiurus melas*). Ces deux espèces présentant un caractère invasif. Par ailleurs, la présence de poissons sur le site peut avoir un impact sur les populations d'amphibiens (prédation des pontes et/ou larves).

A.3.3.4. Synthèse : Intérêt patrimonial des espèces

Tableau 13 : Critère de définition et hiérarchisation de l'intérêt patrimonial de la flore et de la faune du site

Nom français	Nom latin	Statut de protection ⁽¹⁾				Statut de conservation ⁽²⁾			Intérêt patrimonial
		DH/DO	N.	R.	D.	LRN	LRR	Autre(s) critère(s)	
FLORE									
Orchis des marais	<i>Anacamptis palustris</i> (Jacq.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase, 1997			X		VU	VU	ZNIEFF : Déterminante	Fort
Ophioglosse commun	<i>Ophioglossum vulgatum</i> L., 1753			X					Fort
INSECTES									
Decticelle des ruisseaux	<i>Roeseliana azami</i> (Finot, 1892)					-	NT	ZNIEFF : Remarquable.	Fort
Diane (La), Thaïs (La)	<i>Zerynthia polyxena</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	An4	X			LC	LC	ZNIEFF : Remarquable.	Fort
Grillon noirâtre	<i>Melanogryllus desertus</i> (Pallas, 1771)					-	LC		Moyen
Grillon des marais	<i>Pteronembius heydenii</i> (Fischer, 1853)					-	NT		Moyen
	<i>Podops curvidens</i> Costa, 1843								Moyen
Petit Mars changeant	<i>Apatura ilia</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)					-	-		Faible
AMPHIBIENS									
Pélodyte ponctué	<i>Pelodytes punctatus</i> Daudin, 1803		X			LC	LC		Moyen
Crapaud calamite	<i>Epidalea calamita</i> (Laurenti, 1768)	An4	X			LC	LC	Espèce « Trame verte et Bleue » PACA	Moyen
Rainette méridionale	<i>Hyla meridionalis</i> Boettger, 1874	An4	X			LC	LC		Faible
REPTILES									
Couleuvre helvétique	<i>Natrix helvetica</i>		X			LC	LC		Faible
OISEAUX									
Bécassine des marais	<i>Gallinago gallinago</i> (Linnaeus, 1758)	An2, An3							Moyen
Bondrée apivore	<i>Pernis apivorus</i> (Linnaeus, 1758)	An1	X			LC	LC	Espèce remarquable ZNIEFF	Moyen
Faucon hobereau	<i>Falco subbuteo</i> Linnaeus, 1758		X			LC	LC	Espèce remarquable ZNIEFF	Moyen
Grèbe castagneux	<i>Tachybaptus ruficollis</i> (Pallas, 1764)		X			LC	LC		Moyen

Guêpier d'Europe	<i>Merops apiaster Linnaeus, 1758</i>		X	LC	LC	Espèce remarquable ZNIEFF	Moyen
Loriot d'Europe	<i>Oriolus oriolus (Linnaeus, 1758)</i>		X	LC	LC		Moyen
Milan noir	<i>Milvus migrans (Boddaert, 1783)</i>	An1	X	LC	LC		Moyen
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major (Linnaeus, 1758)</i>		X	LC	LC		Moyen
Pic épeichette	<i>Dendrocopos minor (Linnaeus, 1758)</i>		X	LC	LC	Espèce remarquable ZNIEFF	Moyen
Pic vert, Pivert	<i>Picus viridis Linnaeus, 1758</i>		X	LC	LC		Moyen
Râle d'eau	<i>Rallus aquaticus Linnaeus, 1758</i>	An2		NT	LC		Moyen
Rollier d'Europe	<i>Coracias garrulus Linnaeus, 1758</i>	An1	X	NT	NT	Espèce déterminante ZNIEFF	Moyen
Chevêche d'Athéna	<i>Athene noctua (Scopoli, 1769)</i>		X	LC	LC	Espèce « Trame verte et Bleue » PACA	Faible
Chouette hulotte	<i>Strix aluco Linnaeus, 1758</i>		X	LC	LC		Faible
Circaète Jean-le-Blanc	<i>Circaetus gallicus (Gmelin, 1788)</i>	An1	X	LC	LC		Faible
Grande Aigrette	<i>Ardea alba Linnaeus, 1758</i>		X	NT	VU	Espèce déterminante ZNIEFF	Faible
Héron cendré	<i>Ardea cinerea Linnaeus, 1758</i>		X	LC	LC		Faible
Rémiz penduline	<i>Remiz pendulinus (Linnaeus, 1758)</i>		X	CR	RE		Faible
Bruant des roseaux	<i>Emberiza schoeniclus (Linnaeus, 1758)</i>		X	EN	EN	Espèce « Trame verte et Bleue » PACA ZNIEFF : Remarquable	Faible
Huppe fasciée	<i>Upupa epops Linnaeus, 1758</i>		X	LC	LC	Espèce remarquable ZNIEFF	Faible
MAMMIFERES							
Castor d'Eurasie	<i>Castor fiber Linnaeus, 1758</i>	An2, An4	X	LC	-	ZNIEFF : Déterminante. Espèce « Trame verte et Bleue » PACA	Fort

¹⁾ Statut de Protection de l'espèce :

DH=Directive Européenne Habitat-Faune-Flore (AnN= numéro d'annexe)
N.=Protection Nationale / R.=Protection Régionale / D.=Protection Départementale (X=oui)

²⁾ Statut de conservation de l'espèce :

LRN=Liste Rouge Nationale / LRR=Liste Rouge Régionale / (-)=pas de liste rouge pour ce groupe
CR=En danger critique d'extinction / EN= En danger / VU=Vulnérable / NT=Quasi menacé
LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de métropole est faible)
Pour la LRR des oiseaux de PACA : AS=A surveiller / DE=En déclin / DE=En danger

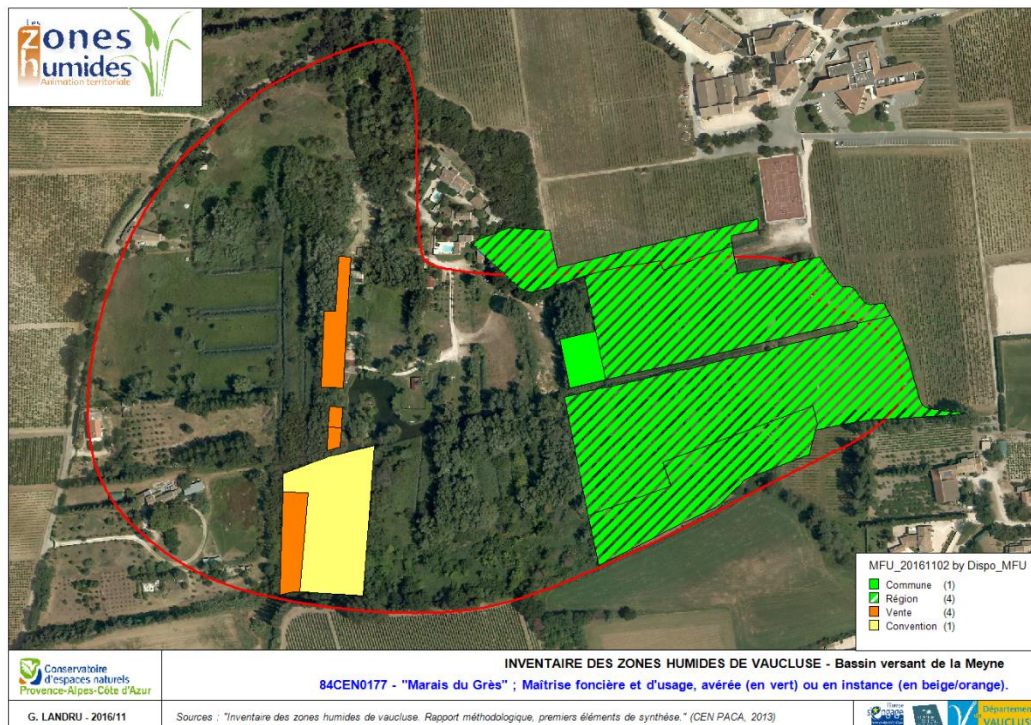
A.4. Cadre socio-économique

A.4.1. Régime foncier

Le Marais du Grès s'étend sur une superficie de 17 ha dont la propriété est partagée entre des propriétaires privés, la Région PACA et la commune d'Orange.

Actuellement, 5 hectares propriété de la Région PACA sont sous convention de gestion avec le CEN PACA depuis 2015. Les autres parcelles relèvent de la propriété de propriétaires privés. Parmi les 15 propriétaires de ces parcelles, certains se sont déclarés prêts à vendre leurs terrains suite à l'animation territoriale conduite par le CEN PACA et au cours de laquelle des rencontres ont eu lieu entre propriétaires et gestionnaire afin de présenter les enjeux et responsabilités liés aux zones humides.

2013	Inscription du site à l'Inventaire départemental des zones humides (CEN PACA, AERMC)
2015	Conventionnement avec le CEN PACA pour la gestion de 5ha du site, propriété de la Région PACA
2017	Conventionnement avec le CEN PACA pour la gestion de 0,62ha du site, propriété de la commune d'Orange
2017/2021	Echanges ponctuels CCPRO / propriétaires
2021	Première réunion du comité de gestion, démarrage de l'élaboration du plan de gestion



Carte 4 : Maîtrise foncière du Marais du Grès

La zone humide du Marais du Grès s'inscrit dans son intégralité dans la zone A du Plan Local d'Urbanisme (PLU). Ce classement autorise la réalisation d'aménagements incompatibles avec les objectifs du projet et le rôle du marais comme zone naturelle d'expansion de crue. La maîtrise foncière

de la plus grande superficie du marais apparait donc comme le meilleur moyen de redonner au marais sa fonctionnalité hydrologique et écologique et de répondre aux enjeux de régulation des crues.

Tableau 14 : Données foncières du site

COMMUNE DE ORANGE			
N° section et parcelle	Propriétaire	Surface (m ²)	Classement PLU
N 334	Région PACA	7560	A
N 335	Région PACA	20240	A
N 1345	Région PACA	4691	A
N 1348	Région PACA	14736	A
N 338	Commune d'Orange	1170	A
N 337	Annie ARNAUD	1274	A
N 340	Indivision MOURET / ALIBERT	16087	A
N 341	Indivision DAUMEN / ARNAUD	7154	A
N 342	Jean-Paul DAUMEN	6019	A
N 343	Nancy PARRINI	1451	A
N 344	Indivision COLOMB	8129	A
N 345	Indivision DEMETRESCO / COLMUTO	182	A
N 346	Indivision SERGUIER / BISCARRAT	170	A
N 347	Indivision ANDRE	162	A
N 348	Indivision DEMETRESCO / COLMUTO	1538	A
N 350	GFA DOM DURIEU AVRIL	976	A
N 353	Henri DEGOUTIN	1586	A
N 354	Indivision GILLES / MASSONNET	1486	A
N 355	Indivision COLOMB	11313	A
N 359	Nancy PARRINI	5694	A
N 647	Indivision DEGOUTIN / MALAVAL	2296	A
N 681	Indivision COLOMB	8573	A
N 953	Indivision COLOMB	12133	A
N 954	Aime ROSA	3835	A
N 1302	Nancy PARRINI	1639	A
N 1363	Henri DEGOUTIN	867	A
N 1364	Christian DEGOUTIN	3608	A
N 1365	Henri DEGOUTIN	254	A
N 1367	Henri DEGOUTIN	177	A
N 1368	Chantal DEGOUTIN	513	A
N 1369	Henri DEGOUTIN	167	A
N 1370	Chantal DEGOUTIN	386	A
N 1371	Christian DEGOUTIN	391	A
N 1372	Gilles GUY	3357	A
N 1373	Henri DEGOUTIN	3395	A
N 1374	Henri DEG OUTIN	4146	A
N 1375	Chantal DEGOUTIN	2279	A
TOTAL		150411	

A.4.2. Activités socio-économiques et infrastructures

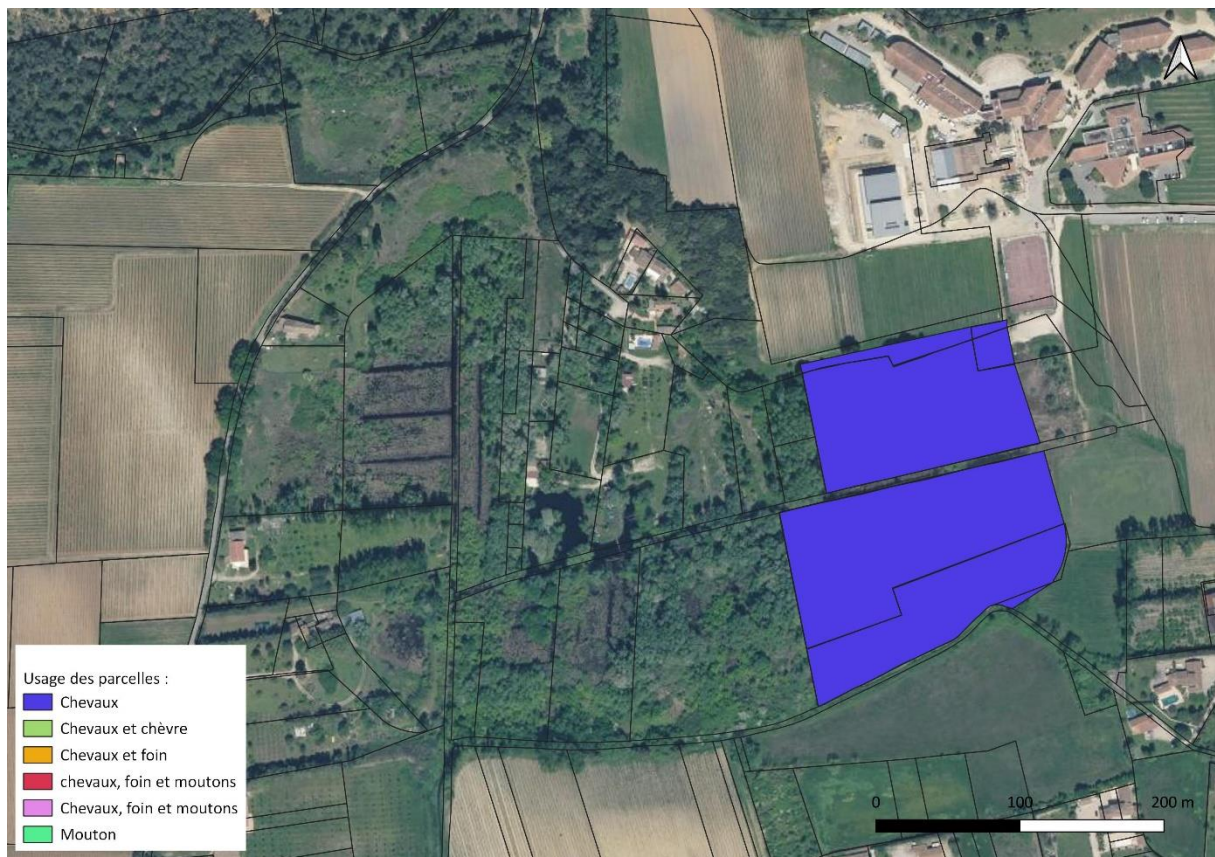
A.4.2.1. Activités agricoles, pastorales et forestières

A.4.2.1.1. Activité agricole

La majorité des surfaces du Marais du Grès anciennement agricoles sont désormais à l'abandon. A l'ouest, un secteur fait régulièrement l'objet d'une fauche mécanique à but « d'entretien » par le propriétaire de la parcelle. A l'échelle plus large de l'impluvium constitué des terrains plus en amont et du marais localisé en aval, on remarque que ses 400 hectares d'étendue sont presque exclusivement dédiés à la viticulture.

A.4.2.1.1. Activité pastorale

La partie orientale du marais est pâturée par des chevaux camarguais, dans le cadre d'une convention conclue entre le Lycée viticole et le responsable de l'élevage Eldin.



Carte 5 : Pratiques agropastorales sur le Marais du Grès

A.4.2.1.2. Activité forestière

Aucune activité sylvicole n'a lieu sur le site.

A.4.2.2. Exploitation de la ressource en eau et maîtrise de l'eau

Au sein même du site, aucune exploitation ni aucune maîtrise de l'eau n'a lieu. Plus aucun usage n'est fait des ouvrages passés destinés au drainage du site.

Un forage est présent au nord du site, au niveau du lycée viticole.

Le site n'est localisé ni dans une zone sensible à l'eutrophisation, ni dans une zone vulnérable aux nitrates.

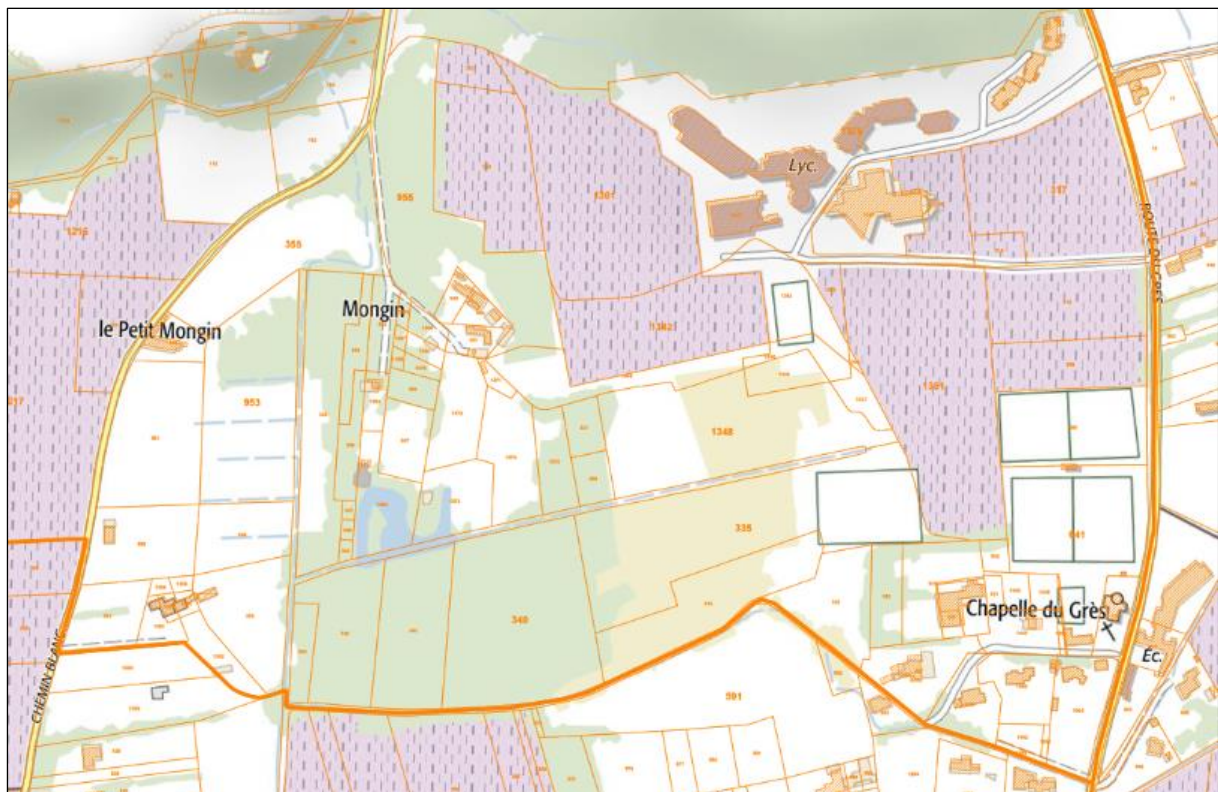
A.4.2.3. Activités de pleine nature

Particulièrement peu accessible, le marais n'est le lieu d'aucune activité de loisir connue.

A.4.2.4. Infrastructures diverses

Les principales infrastructures présentes dans le périmètre du site sont des bâtiments à proximité du site. Au nord, quelques habitations sont présentes dont celles liées à l'étang des secrets. A l'ouest, quatre habitations sont localisées à la périphérie de l'étang tandis qu'à l'est, un complexe de bâtiments accueille le lycée viticole d'orange, à savoir les bâtiments pédagogiques, le gymnase, le terrain de basket et le parking.

Autre infrastructure notable : le gazoduc qui traverse le marais d'est en ouest. Il est à noter qu'à ce genre l'entretien de la végétation au-dessus de ce gazoduc semble défaillante, et qu'une convergence d'objectifs pourrait permettre tout à la fois d'assurer l'entretien de cette infrastructure et l'ouverture du milieu favorable aux habitats et espèces à plus forte patrimonialité sur le site.



Carte 6 : Bâtiments présents dans le périmètre du Marais du Grès

A.4.2.5. Autres activités

A.4.2.5.1. Dépôts sauvages

Aucun dépôt sauvage n'est à déplorer sur le site.

A.4.2.5.2. Activités économiques

Sur les terrains privés situés au centre du marais (parcelles N1364, N1373, N348, N647), un étang d'agrément ainsi qu'une salle de réception ont été aménagés. Ces installations se trouvent en zone inondable (« Aléa fort » et « Zone rouge » du PPRI) et impliquent une perturbation très prégnante des milieux et espèces du site.

Si, dans le cadre d'une configuration mieux étudiée, l'étang pourrait se révéler favorable à une partie de la biodiversité inféodée à ce type de milieux, la fréquentation humaine, ponctuelle mais intense générée par l'organisation d'événements festifs peut se révéler dommageable à la tranquillité de faune sauvage. Par ailleurs, le tassement des sols et les aménagements paysagers se révèlent assez peu compatibles avec les enjeux de biodiversité observés au marais du Grès (plantations d'espèces exotiques et/ou invasives, piétinement des milieux ouverts, aménagement de zones de stationnement, etc.).

A.4.2.5.3. Accueil du public

De par sa situation, la complexité de ses accès et le caractère remarquable de ses milieux, le site n'a pas vocation à accueillir du public. La concertation réalisée par la CCPRO auprès des propriétaires et riverains autour de la gestion de ce site a révélé la volonté unanime de ces derniers de ne pas permettre l'accès au site pour le grand public, position qui depuis est soutenue par la collectivité. Cet aspect ne fera donc pas l'objet d'une fiche action.

A.5. Analyse fonctionnelle de la zone humide

Le Marais du Grès est une zone humide de type « marais de plaine » selon la typologie SDAGE. A ce titre, il constitue un enjeu majeur pour le département du Vaucluse qui ne compte sur son territoire que 3 zones humides apparentées à cette typologie. Le marais est la seconde plus importante en termes de superficie, après les Paluds de Courthézon.

A travers son fonctionnement de zone humide, un ensemble de processus physiques, chimiques ou biologiques est accompli dont le résultat est perçu au travers de « services rendus ». En conséquence, cette partie du plan de gestion s'attache à identifier les éléments clef de la dynamique du site et à comprendre les processus principaux qui s'y déroulent, en particulier lorsqu'ils conduisent à la diminution des services rendus par la zone humide.

Au terme de cette analyse, le fonctionnement global du site sera mieux appréhendé et identifiera les principaux processus en jeu. Cette approche sera prioritairement centrée sur le site lui-même, mais prendra en compte les relations entre le site et son environnement (l'Espace de Bon Fonctionnement de la zone humide).

A.5.1. Fonction hydrologique

A.5.1.1. Caractérisation

Le marais du Grès s'inscrit dans la partie amont du bassin versant de la Meyne et, du fait de la topographie locale, joue le rôle de cuvette drainant les reliefs des collines nord ainsi que du Lampourdier à l'ouest et de la zone Julienne-Bertaude à l'est. Ce faisant, le marais du Grès fait office de bassin de rétention des eaux de ruissellement et de débordement.

Le site est traversé par un réseau de mayres dont la Mayre de l'étang constitue l'exutoire de ce bassin versant d'une superficie de 70 km² avant de se jeter dans le Rhône plus en aval. La Mayre de l'étang présente le plus grand débit de la zone car récolte toutes les eaux de la zone humide et finit sa course dans la Meyne qui coule du nord au sud à l'ouest de la zone d'étude.

Le réseau hydrographique local est composé de plusieurs mayres, les principales étant la Mayre du Clavin au nord et la Mayre de Mérueilles à l'est qui se rejoignent à l'ouest de la zone formant la Mayre de l'étang ou Mayre de l'étang ; secondairement, sont à noter la mayre de Mérueilles et les Anglaises qui se jettent dans le canal de Pierrelatte. Le réseau hydrographique est aussi complété par une multitude de fossés qui ne sont généralement en eau qu'en période de pluie.

L'analyse de la fonctionnalité hydrologique (Hydriad, 2021) révèle que les milieux constituant le Marais du Grès concourent à assurer de nombreuses fonctions hydrologiques support, rôle d'autant plus important que le site se situe à proximité de la ville d'Orange et à moins de 5 km du Rhône. Ainsi parmi ses fonctions notons :

- Expansion naturelle des crues par le contrôle et l'écroulement des crues,
- Contribution au ralentissement du ruissellement,
- Soutien naturel d'étiage par la recharge et la protection des nappes phréatiques,
- Filtration/épuration des eaux par la rétention de sédiments et de produits toxiques, le recyclage et le stockage de matière en suspension, la régulation des cycles trophiques par exportation de matière organique ou encore, l'influence sur les cycles du carbone et de l'azote.

En raison de sa superficie de 17 hectares, on retiendra particulièrement le **rôle de bassin naturel écrêteur de crue** qu'assure la zone humide : située à l'aval d'un bassin versant d'environ 400 hectares, le marais du Grès fait naturellement office de bassin de rétention, et assure à ce titre gratuitement un service majeur pour les populations locales (identifié dans le TRI d'Avignon, Plaine du Tricastin, Basse Vallée de la Durance, et le PPRI de l'Aygues, de la Meyne et du Rieu...), par ailleurs en demande de solutions pour gérer durablement les inondations sur ce secteur.

Afin d'assurer et renforcer cette fonctionnalité de bassin de rétention et limiter les inondations de zones urbanisées voisines, des propositions d'aménagements hydrauliques ont été faites le bureau d'étude AquaGéoSphère et sont présentées en Annexe 6.

A ces rôles avérés, les effets déjà perceptibles du changement climatique pourraient prochainement conférer aux zones humides un rôle quantitatif ou qualitatif stratégique, qu'il convient pour cela de ne pas sous-estimer.

La topographie locale fait du marais du Grès un lieu de concentration des eaux de surface. Par le biais de ses habitats, celle-ci assure une multiplicité de fonction dont l'Homme tire plusieurs bénéfiques : infiltration de l'eau dans les sols, soutien d'étiage en période estivale, régulation des inondations par son rôle de champ d'expansion des crues, soutien à l'étiage de la Meyne, maintien d'habitats hydromorphes...

A.5.1.2. Pressions et menaces

A.5.1.2.1. Aménagements hydrauliques

La fonction hydrologique du marais du Grès est significativement affectée par un important réseau de drains. Or, ces drains participent à l'évacuation des eaux du site et ainsi, d'une part à la réduction du temps de séjour des eaux dans le marais et, d'autre part, à l'allongement de sa période d'étiage. Bien que sans utilité aujourd'hui, ce réseau nuit au maintien du caractère hydromorphe du site et ainsi aux services écosystémiques rendus par le site, notamment comme champ d'expansion des crues ou comme support d'une biodiversité rare et menacée.

A.5.1.2.2. Urbanisme

Au cours du temps, la zone humide du Grès a vu une urbanisation progressive de sa périphérie, avec par exemple l'implantation du lycée viticole d'Orange au nord-est, le hameau du Grès au sud-est... Fruits de cette urbanisation, plusieurs ouvrages de prélèvements ou de maîtrise de l'eau ont vu le jour, que ce soit à des fins agricoles, d'irrigation, de voiries ou encore domestiques. Cette dynamique est à l'augmentation depuis les dernières décennies, et représente une pression certaine sur les eaux souterraines et ainsi sur la disponibilité en eau comme sur sa qualité.

Plus globalement, cette urbanisation s'est faite dans une zone soumise régulièrement à la concentration des eaux de surface, ce qui n'est pas sans poser de sérieux problèmes de submersion, voire de mise en danger des biens et des personnes.

A.5.1.2.3. Processus naturels

Les formations géologiques de la partie supérieure du sous-sol de ce secteur ne sont pas favorables à l'expression d'une nappe phréatique. Du fait, d'une faible connexion entre les eaux souterraines et superficielles, la zone humide s'apparente plus à un bas-fond sur matériaux argileux qu'à un secteur d'affleurement de nappe, limitant encore la capacité d'infiltration des eaux de surface par les sols.

Le marais du Grès a jadis été drainé à des fins agricoles. Les aménagements réalisés sont depuis tombés en désuétude et, si ces drains demeurent, ils ont aujourd'hui tendance à se combler. Parallèlement, l'urbanisation constatée en périphérie de la zone, bien que limitée, exerce des pressions prégnantes sur la qualité des eaux, qui plus est dans un contexte de faible connexion verticale entre les eaux de surface et les eaux souterraines.

A.5.2. Fonction biogéochimique

A.5.2.1. Caractérisation

Le marais du Grès et ses environs sont caractérisés par un paysage agricole dominé par la viticulture et une urbanisation diffuse. Du fait du réseau hydrographique et de la topographie locale orientant les écoulements d'eau vers le marais du Grès, celui-ci fait office de cuvette naturelle pour les eaux de surface et d'éventuelles pollutions. Ce faisant, la bonne qualité de la zone humide est très fortement liée à sa bonne fonctionnalité biogéochimique. Afin d'en apprécier le bon fonctionnement, plusieurs paramètres ont été étudiés pour les eaux superficielles et souterraines : éléments physico-chimiques, présence de phytosanitaires et de micro-organismes.

Les surfaces de zones humides remplissent un certain nombre de services, non négligeables sur le site du marais du Grès au vu de leur superficie notable. On peut identifier comme rôle majeur **un rôle de filtration et d'épuration**.

En effet, quand bien même la connectivité entre les eaux souterraines et superficielles est faible, celle-ci est avérée par les analyses biogéochimiques. En ce sens, la topographie et le système racinaire dense des surfaces enherbées et des boisements favorisent l'infiltration des eaux de surface dans le sol, contribuant ainsi tout à la fois au rechargement des nappes phréatiques et à l'épuration de ces eaux (la végétation captant un certain nombre des molécules véhiculées par les eaux de surface).

Ce service rendu par la zone humide prend toute sa dimension lorsque l'on y rapporte la quasi-monoculture intensive de la vigne sur le bassin d'alimentation du marais, et la forte consommation d'intrants et pesticides de cette culture.

A.5.2.1.1. Paramètres physico-chimiques

Les résultats obtenus sur la qualité des eaux (température, pH, conductivité électrique, oxygène dissous) font état d'une bonne qualité des eaux superficielles et souterraines. Les présents résultats sont complétés par les éléments présentés ci-après.

Dénitrification, assimilation de l'azote

Élément présent à l'état naturel dans l'écosystème et l'eau, l'augmentation de la quantité d'azote est le signe d'un enrichissement des sols par des engrais chimiques ou des rejets d'eaux usées non traitées. Malgré quelques éléments évoquant d'éventuels apports anthropiques dans les eaux souterraines, les

concentrations de nitrates et d'ammonium des eaux superficielles et souterraines de la zone humide indiquent une qualité globale des eaux moyenne à bonne.

Il est communément admis que la présence de surfaces prairiales témoigne des fonctions de **dénitrification**, d'**assimilation de l'azote** et, quoique dans une moindre mesure, de séquestration du carbone. L'évaluation de ces services rendus par les zones humides étant particulièrement délicate, il serait hasardeux d'aller au-delà de l'évocation de leur seule présence / absence sur le site d'étude sans plus de mesures scientifiques.

Notons *a minima* le rôle certain joué par les prairies du marais du Grès en matière de dénitrification et d'assimilation de l'azote qui, sans qu'il puisse être précisément quantifié, apparaît majeur pour le territoire considéré au vu des autres surfaces susceptibles d'assurer ces mêmes fonctions d'une part, au vu encore du positionnement en contre-bas d'une importante zone viticole et tout ce qu'elle implique en matière d'intrants.

Adsorption et précipitation du phosphore

Ici encore, l'appréciation de l'ampleur du service rendu par cette fonction apparaît fort peu documentée, mais néanmoins à l'œuvre sur le site.

A.5.2.1.2. Produits phytosanitaires

En ce qui concerne les pesticides, de nombreuses substances résiduelles ont été détectées dans les eaux superficielles et souterraines, témoignage d'une agriculture conventionnelle consommatrice d'intrants chimiques. Ainsi, les analyses ont révélé la présence de pesticides aussi bien dans les eaux superficielles que souterraines. Parmi elles, l'Oxadixyl, un fongicide interdit depuis 2003, mais aussi du Terbuméton déséthyl, un désherbant de viticulture interdit depuis 1998 ou encore de l'Atrazine déséthyl désisopropyl, métabolite de l'Atrazine, herbicide interdit en 2003 et enfin, le Norflurazon desméthyl, produit de dégradation du Norflurazon herbicide utilisé en viticulture.

Sans possibilité aucune de s'avancer sur un éventuel pouvoir épurateur du milieu sur ces molécules, il est assez vraisemblable de penser qu'une partie de celles-ci peut néanmoins trouver au sein du marais espace de stockage temporaire avant d'être relarguée progressivement. Un rôle de filtre et d'épuration s'exerce sans doute encore ici.

Une partie des produits phytosanitaires employés dans les cultures environnantes du bassin versant transite par le marais du Grès après lessivage des sols, puis se trouve pour partie captée, piégée par la végétation et/ou la dynamique hydrosédimentaire du marais.

A.5.2.1.3. Micro-organismes

Les analyses menées révèlent la présence d'*Escherichia Coli* et d'entérocoques, micro-organismes indicateurs d'une pollution organique (fécale) aussi bien dans les eaux de surface et profondes

Cette pollution par les micro-organismes peut être imputée à la présence du Castor ou du pâturage ayant lieu sur la zone mais il est beaucoup plus probable que celle-ci soit due à des rejets domestiques en lien direct avec des systèmes d'assainissements non collectifs à proximité de la zone humide et en amont des points de contrôle. Qui plus est, l'étude d'Hydriad a montré que seule la moitié des ANC de la zone étaient conformes à la réglementation.

Au vu des éléments présentés ci-dessus, il apparaît que le marais du Grès est soumis de façon continue à diverses sources de pollution qu'elles soient agricoles ou domestiques.

Ainsi, les eaux superficielles sont en bon écologique pour les paramètres physico-chimiques mais dans un état global moyen pour la qualité microbiologique. Pour ce qui est de l'eau souterraine, celle-ci est bonne pour ce qui est des paramètres physico-chimiques mais de mauvaise qualité pour ce qui est des micro-organismes. Des pesticides ont été retrouvés dans les deux compartiments.

A.5.2.2. Pressions et menaces

A.5.2.2.1. Urbanisme

Quand bien même l'urbanisation du site reste relativement diffuse, l'impact que peuvent avoir les systèmes d'assainissements individuels sur la qualité de l'eau n'est pas pour autant à négliger. Ainsi, la présence d'une pollution de type fécale par *Escherichia coli* et par les entérocoques dans l'étude réalisée par HYDRIAD apparaît possiblement liée à la non-conformité de ces ANC.

A cet égard, la solution pourrait résider dans la mise en conformité des ANC défaillants ainsi que dans la maîtrise de l'urbanisation aux alentours du marais. Ce dernier étant destiné à concentrer les eaux de ruissellement, il apparaît crucial de soustraire les habitations au risque inondation.

A.5.2.2.2. Processus naturels

La majeure partie des services rendus évoqués dans ce paragraphe repose sur les milieux ouverts et en particulier les prairies humides du site. Habitat transitoire résultant d'un équilibre entretenu par une action anthropozoogène au sein des successions écologiques, le maintien de ces fonctions repose donc sur la pérennité des opérations de gestion garantes de cet équilibre (entretien de l'ouverture du milieu).

A.5.2.2.3. Viticulture

La viticulture semble constituer la principale menace qui pèse sur la qualité biogéochimique des eaux du marais. Cette activité requiert en effet de nombreux traitements dont l'impact sur les sols peut entraîner à moyen et long-terme une influence sur la fonctionnalité biogéochimique du marais du Grès.

A l'échelle de l'espace de bon fonctionnement

Compte tenu de la topographie locale et de l'influence avérée des activités agricoles (notamment viticulture) sur la qualité des eaux, le ruissellement collinaire peut engendrer un phénomène d'érosion des sols cultivés également générateur d'une pollution des eaux. Aggravée en cas de fortes précipitations, cette érosion induit donc une pression biogéochimique sur la qualité des eaux de la zone humide, et participe à son atterrissement (transit solide). Il apparaît alors crucial de limiter l'importance des flux liquides et solides de surface, d'en réduire la vitesse et enfin de favoriser leur infiltration dans les sols. A cette fin, il semble pertinent qu'une phase de concertation soit engagée avec les viticulteurs locaux pour étudier les pratiques et potentiels aménagements susceptibles d'être mis en œuvre afin de prévenir ces phénomènes d'érosion des sols et de pollution des eaux. *Certains aménagements peuvent s'avérer très utiles, citons par exemple le maintien de bandes enherbées entre les rangs de vignes et la mise en place de talus perpendiculaires à la pente pour réduire la vitesse et*

orienter des flux, fixer les sédiments et les polluants et enfin favoriser l'infiltration des eaux. (Cf. Hydriad, 2020).

A l'échelle de la zone humide

La présence de pesticides et de leurs dérivés dans les eaux superficielles et souterraines devra être considérée. À l'inverse, les pratiques encore observées de pâturage extensif doivent être pérennisées et étendues à d'autres surfaces du marais pour en restaurer les enjeux fonctionnels et biologiques.

La conjugaison des pratiques viticoles, demandeuses d'intrants, et des systèmes d'assainissements non collectifs non conformes est à l'origine de la pollution des eaux de surface et souterraines. La mise en conformité des ANC défectueux et l'évolution des pratiques agricoles, à l'échelle de la zone humide mais également à l'échelle de son EBF, pourront très certainement contribuer à réduire fortement cette pollution des eaux.

A.5.3. Fonction biologique

A.5.3.1. Caractérisation

A.5.3.1.1. Espèces et habitats d'espèces

L'hétérogénéité des habitats fait du marais du Grès un site particulièrement favorable aux espèces inféodées aux milieux humides. La présence de zones marécageuses, zones en eaux, ripisylves ou encore de milieux ouverts de type prairiaux constitue une mosaïque d'habitats remarquable sinon unique dans le département.

En son sein, la communauté d'insectes trouve une zone propice à son installation avec la présence notable de 6 espèces d'intérêt patrimonial. Ces espèces traduisent une fonctionnalité biologique certaine qui n'en demeure pas moins fragile.

La présence de limicoles et autres espèces de milieux humides rares dans la région sont également des indicateurs de la fonctionnalité biologique. Parmi ces espèces, on dénombre la Bécassine des marais (*Gallinago gallinago*), le Râle d'eau (*Rallus aquaticus*). Le cortège des oiseaux forestiers est également bien présent sur le site avec la Bondrée apivore (*Pernis apivorus*), le Faucon hobereau (*Falco subbuteo*), le Lorient d'Europe (*Oriolus oriolus*) ou les Pucidés dont le Pic épeichette (*Dryobates minor*). Concernant les mammifères, les indices de présence confirment la fréquentation du site par le Castor d'Europe. Cette espèce emblématique a presque été entièrement exterminée au début du XXe siècle en Europe avant de recoloniser progressivement une partie de son aire de répartition à l'issue de la mise en place d'un statut de protection fort. En région PACA, des traces de Castor sont aujourd'hui observées sur la plupart des cours d'eau.

Les habitats présents au marais du Grès sont également favorables à la présence de 2 espèces végétales patrimoniales : l'Orchis des marais et l'Ophioglosse commun.

Au-delà de ces espèces emblématiques, cette diversité d'habitats étroitement imbriqués est également le lieu de vie de nombreuses espèces plus communes inféodées à ces milieux : autres espèces d'amphibiens, odonates, avifaune, flore... Ces formations agissent ainsi comme **support d'habitat d'espèces**.

A.5.3.1.2. Réservoir de biodiversité et corridor écologique

Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique en PACA considère le marais du Grès au titre des « Zones humides et Plan d'eau SRCE à préserver ».

A plus large échelle, le marais du Grès est un élément majeur de la Trame Verte et Bleue aussi bien au niveau local que régional. En effet, celui-ci a un véritable rôle de **réservoir écologique** et ses fonctions biologiques sont indissociables de celles des autres zones humides recensées sur le territoire de la CCPRO. En effet, le marais du Grès apparaît non seulement comme un habitat de reproduction de nombreuses espèces animales mais c'est également un lieu de repos pour l'avifaune non nicheuse. Dans un contexte d'urbanisation et d'utilisation agricole des terres, il est d'autant plus important de noter le rôle que joue le marais du Grès dans l'accueil d'une biodiversité patrimoniale remarquable.

Attestant de la fonction de réservoir de biodiversité, les prairies humides présentes sur le site offrent une zone de reproduction intéressante pour de nombreuses espèces à enjeux qui y effectuent leur cycle de vie, qu'elles soient faunistiques (Decticelle des roseaux, Diane et Grillon des marais) ou floristiques (Ophioglosse commun et Orchis des marais). Le réseau de mayres et de drains supporte quant à lui l'expression d'espèces à enjeu comme le Castor d'Europe. Ce réseau permet de préserver la continuité hydrologique des milieux et donc leur intérêt pour les espèces inféodées habitats aquatiques et aux cours d'eau.

Du point de vue de la mosaïque paysagère, le marais du Grès constitue un corridor écologique important, tant au niveau local qu'au niveau des interconnexions départementales (ENS de l'Etang salé, ENS des Confines, Paluds de Courthézon, ENS de Belle-Ile...). Il contribue donc à la connectivité des sites (y compris hydrologique) et, par extension, assure un rôle important dans la capacité de déplacement des espèces au sein de cette matrice.

Enfin, confirmant le grand intérêt écologique du site pour de nombreuses espèces, certaines comme le Rollier d'Europe nichent sur le site, tandis que d'autres l'exploitent comme halte dans leurs périples migratoires pré- ou postnuptiaux (Héron pourpré...) ou comme zone d'hivernage (Grande aigrette...). La superficie de la zone humide et sa proximité d'avec le Rhône renforcent significativement son attractivité pour les espèces migratrices.

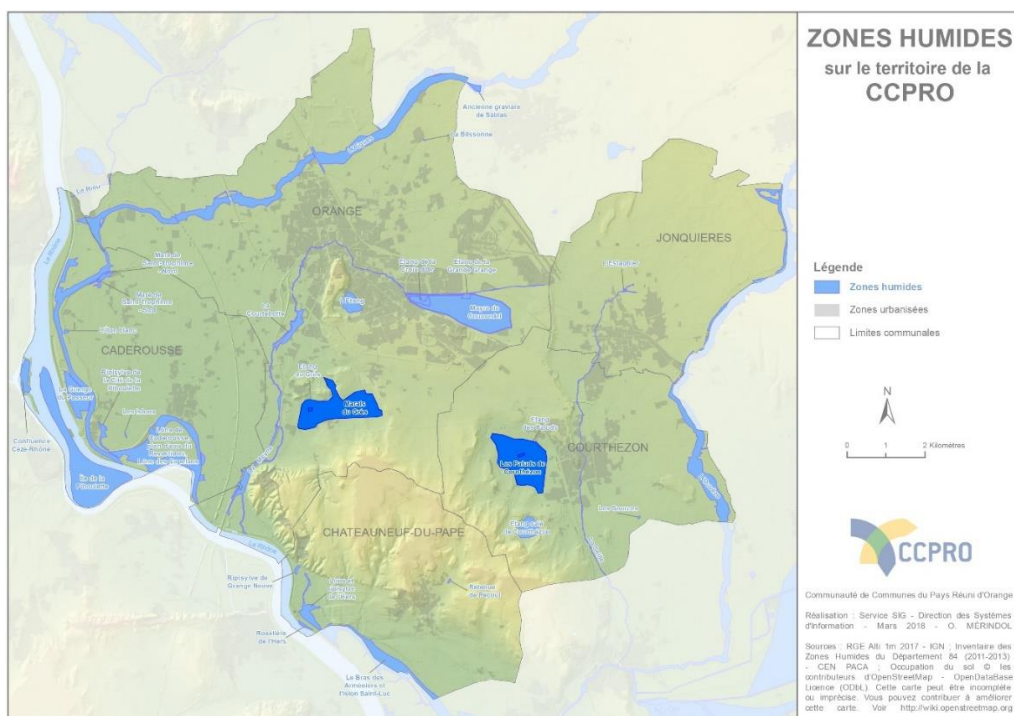


Figure 45 : Zones humides recensées sur le territoire de la CCPRO (Source : CCPRO)

La diversité d'habitats, notamment humides, en bon état écologique concourt à l'accueil et la préservation d'espèces remarquables et à fort enjeu de conservation. Outre le fait qu'il sert de réservoir de biodiversité, le marais du Grès s'intègre dans un réseau plus important de milieux naturels préservés qui participent au déplacement des espèces au sein d'une Trame Verte et Bleue et *in fine* à leur conservation.

A.5.3.2. Pressions et menaces

A.5.3.2.1. Processus naturels

La fonctionnalité biologique et écologique de la zone humide requiert premièrement le maintien de ses espaces ouverts et humides ainsi que les vieux îlots boisés, lesquels sont le support d'habitats nécessaire à un pan significatif de la biodiversité du site, et notamment ses espèces les plus remarquables. La gestion et la conservation de ces espaces dans un bon état fonctionnel participeraient à la conservation des espèces à enjeux du site tant par leur rôle de réservoir que de corridor écologique.

A.5.3.2.2. Facteurs anthropiques

La biodiversité du site est directement liée aux pressions exercées par les activités humaines, qu'elles soient agricoles (pollution par pesticides, conversion de prairies ou pelouses en parcelles conventionnelles), urbanistiques (perte d'habitats) ...

La prédominance de la viticulture conventionnelle dans l'espace de bon fonctionnement du marais réduit de façon notable la présence d'habitats naturels, ce qui limite par conséquent fortement le développement et l'expression de la biodiversité. Il apparaît que seules les prairies et pâtures du marais fournissent encore les conditions à la présence d'une biodiversité remarquable. C'est la raison pour laquelle le soutien et le développement des prairies de fauche et de l'agropastoralisme représentent un levier majeur de restauration tant fonctionnelle que biologique de la zone humide du Grès. La persistance d'îlots de boisements matures voire sénescents est aussi la garantie de la persistance d'une faune et d'une flore associées. Plus largement, le maintien du caractère hydrophile du site requiert le bon état fonctionnel du réseau de mayres qui parcourent la plaine agricole.

Par ailleurs, l'organisation d'activités accueillant du public au cœur du marais du Grès génère divers impacts sur la biodiversité du site : dérangement, tassement de sols, rudéralisation des habitats...

La conservation des forts enjeux de biodiversité observés au marais du Grès repose sur la diversité des habitats humides d'une part, et leur bonne fonctionnalité d'autre part. Ainsi la restauration des processus hydrologiques et biogéochimiques apparaît-elle fondamentale pour garantir la faisabilité d'une action conservatoire sur cette zone humide.

Synthèse de l'analyse fonctionnelle

Le marais du Grès revêt une importance toute particulière à la lumière des différents enjeux et menaces qu'il concentre.

La topographie confère à cette zone humide un rôle notoire de bassin naturel écrêteur de crue. Le marais assure par ailleurs un large panel de services dont l'Homme profite directement : stockage et relargage des eaux, filtration, régulation des inondations... Mais au cours du temps, les besoins d'une agriculture conventionnelle ont progressivement dégradé le Marais du Grès (eau, habitats, biodiversité) par l'aménagement des parcelles et le drainage des terres. Qui plus est, le développement de l'urbanisation en périphérie du site a accentué la pression sur les milieux naturels, le fonctionnement hydrologique local et, encore aujourd'hui, sur la qualité des eaux superficielles comme souterraines.

Bien que d'une qualité relative, la fonctionnalité hydrologique et biogéochimique permet l'expression d'une fonctionnalité écologique satisfaisante, mais exclusivement sur les secteurs à naturalité la plus marquée. Celle-ci se traduit par une diversité d'habitats et une biodiversité remarquables, notamment grâce à la présence de prairies humides relictuelles et de vieux îlots boisés qui garantissent l'accueil d'une flore et d'une faune patrimoniales (Orchidées, entomofaune hygrophile, Castor, avifaune...). Outre son rôle local de réservoir de biodiversité, le marais du Grès s'insère dans un réseau de milieux naturels, qui participent à la conservation et à la mobilité des espèces au sein d'une Trame Verte et Bleue locale et, *in fine*, à la conservation de ces populations.

Ainsi apparaît-il crucial d'œuvrer à la préservation et la restauration des fonctionnalités de cette zone humide. En effet, dès lors que celles-ci sont préservées et en bon état fonctionnel, les zones humides sont à la fois sources de bénéfices non négligeables tant pour les biens et personnes que pour les activités humaines, et garantissent par ailleurs la conservation d'espèces menacées. Cette perspective ne sera cependant rendue possible qu'à la condition *sine qua non* d'une réduction des pressions, et de l'adoption de pratiques agricoles compatibles avec la préservation de milieux naturels humides fonctionnels.

A.5.4. Synthèse : État de conservation global

Le tableau suivant synthétise les pressions et menaces identifiées pour chacune des espèces présentant un intérêt patrimonial sur le site. L'état de conservation n'est pas encore connu à ce jour pour la plupart d'entre elles. En effet, les données disponibles à ce jour ne sont pas suffisantes pour permettre de conclure quant à leur état de conservation.

Cette synthèse permet toutefois de faire ressortir les enjeux principaux du site :

- Le principal enjeu faunistique concerne l'entomofaune qui regroupe plusieurs espèces patrimoniales mais dont l'état de conservation local est inconnu à ce jour (pas de donnée quantitative de la population).
- L'avifaune et la présence de nombreux paludicoles, dont les habitats sont rares dans le Vaucluse, représentent un enjeu à part entière.
- Le Castor d'Europe est une espèce emblématique contribuant au caractère patrimonial du site.
- 2 espèces végétales représentent un enjeu floristique sur le site : l'Orchis des marais et l'Ophioglosse commun.

Les autres groupes taxonomiques ne présentent pas d'enjeu particulier à l'aune des connaissances actuelles. Les autres espèces d'oiseaux, de mammifères, d'amphibiens, d'insectes, etc. sont communes et ubiquistes.

Les efforts de conservation des enjeux de la biodiversité devront donc particulièrement viser la préservation et l'amélioration de la fonction hydrologique des milieux humides.

Tableau 15 : Paramètres décisionnels et évaluation de l'état de conservation de la flore et de la faune patrimoniales du site

Nom français	Nom latin	Intérêt patrimonial	Habitat principal de l'espèce	Etat de l'habitat	Pressions / menaces	Etat de conservation
FLORE						
Orchis des marais	<i>Anacamptis palustris</i> (Jacq.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase, 1997	Fort	Prairie humide	Dégradé	Fortes	C
Ophioglosse commun	<i>Ophioglossum vulgatum</i> L., 1753	Fort	Prairie humide	Dégradé	Fortes	C
INSECTES						
Decticelle des ruisseaux	<i>Roeseliana azami</i> (Finot, 1892)	Fort	Prairie humide	Dégradé	Fortes	C
Diane (La), Thaïs (La)	<i>Zerynthia polyxena</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Fort	Prairie humide	Dégradé	Fortes	C
Grillon noirâtre	<i>Melanogryllus desertus</i> (Pallas, 1771)	Moyen	Prairie humide	Dégradé	Fortes	C
Grillon des marais	<i>Pteronembius heydenii</i> (Fischer, 1853)	Moyen	Prairie humide	Dégradé	Fortes	C
	<i>Podops curvidens</i> Costa, 1843	Moyen	Prairie humide	Dégradé	Fortes	C
Petit Mars changeant	<i>Apatura ilia</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Faible	Boisement	Moyen	Faibles	B
AMPHIBIENS						
Pélodyte ponctué	<i>Pelodytes punctatus</i> Daudin, 1803	Moyen	Prairie humide	Dégradé	Fortes	C
Crapaud calamite	<i>Epidalea calamita</i> (Laurenti, 1768)	Moyen	Prairie humide	Dégradé	Fortes	C
Rainette méridionale	<i>Hyla meridionalis</i> Boettger, 1874	Faible	Prairie humide	Dégradé	Fortes	C
REPTILES						
Couleuvre helvétique	<i>Natrix helvetica</i>	Faible	Eaux libres	Bon	Faibles	A
OISEAUX						
Bécassine des marais	<i>Gallinago gallinago</i> (Linnaeus, 1758)	Moyen	Prairie humide	Dégradé	Fortes	C
Bondrée apivore	<i>Pernis apivorus</i> (Linnaeus, 1758)	Moyen	Boisement	Moyen	Faibles	B
Faucon hobereau	<i>Falco subbuteo</i> Linnaeus, 1758	Moyen	Boisement	Moyen	Faibles	B
Grèbe castagneux	<i>Tachybaptus ruficollis</i> (Pallas, 1764)	Moyen	Prairie humide	Dégradé	Fortes	C
Guêpier d'Europe	<i>Merops apiaster</i> Linnaeus, 1758	Moyen	Prairie humide	Dégradé	Fortes	C
Loriot d'Europe	<i>Oriolus oriolus</i> (Linnaeus, 1758)	Moyen	Boisement	Moyen	Faibles	B
Milan noir	<i>Milvus migrans</i> (Boddaert, 1783)	Moyen	Boisement	Moyen	Faibles	B
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i> (Linnaeus, 1758)	Moyen	Boisement	Moyen	Faibles	B

Pic épeichette	<i>Dendrocopos minor (Linnaeus, 1758)</i>	Moyen	Boisement	Moyen	Faibles	B
Pic vert, Pivert	<i>Picus viridis Linnaeus, 1758</i>	Moyen	Boisement	Moyen	Faibles	B
Râle d'eau	<i>Rallus aquaticus Linnaeus, 1758</i>	Moyen	Prairie humide	Dégradé	Fortes	C
Rollier d'Europe	<i>Coracias garrulus Linnaeus, 1758</i>	Moyen	Boisement	Moyen	Faibles	B
Chevêche d'Athéna	<i>Athene noctua (Scopoli, 1769)</i>	Faible	Boisement	Moyen	Faibles	B
Chouette hulotte	<i>Strix aluco Linnaeus, 1758</i>	Faible	Boisement	Moyen	Faibles	B
Circaète Jean-le-Blanc	<i>Circaetus gallicus (Gmelin, 1788)</i>	Faible	Boisement	Moyen	Faibles	B
Grande Aigrette	<i>Ardea alba Linnaeus, 1758</i>	Faible	Prairie humide	Dégradé	Fortes	C
Héron cendré	<i>Ardea cinerea Linnaeus, 1758</i>	Faible	Prairie humide	Dégradé	Fortes	C
Rémiz penduline	<i>Remiz pendulinus (Linnaeus, 1758)</i>	Faible	Boisement	Moyen	Faibles	B
Bruant des roseaux	<i>Emberiza schoeniclus (Linnaeus, 1758)</i>	Faible	Prairie humide	Dégradé	Fortes	C
Huppe fasciée	<i>Upupa epops Linnaeus, 1758</i>	Faible	Prairie humide	Dégradé	Fortes	C
MAMMIFERES						
Castor d'Eurasie	<i>Castor fiber Linnaeus, 1758</i>	Fort	Eaux libres	Bon	Faibles	A

⁽¹⁾ Niveau de patrimonialité de l'espèce tel que défini dans le paragraphe A.3.3.4

⁽²⁾ Importance des perturbations d'origines naturelles ou anthropiques pouvant avoir une influence sur le maintien de l'espèce au sein du site :
Faibles = L'espèce n'est pas sous l'influence significative de pressions ou de menaces. Sa survie à long terme paraît assurée / Modérées = L'espèce est sous l'influence de pressions ou menaces. Sa survie à long terme ne paraît pas menacée/ Fortes = L'espèce est sous l'influence de graves pressions ou menaces : viabilité à long terme en danger

A.6. Enjeux du site

A.6.1. Enjeux fonctionnels

Fonctionnalités hydrologique et biogéochimique _____ Enjeu F1

La zone humide du Grès contribue notamment à la régulation des crues et à la filtration des eaux. Ces services écosystémiques sont des contributions majeures apportées par le marais du Grès. En outre, il s'agit là de fonctions supports à l'expression d'autres enjeux de conservation du site. La conservation de ces fonctions, au sein du marais comme à l'échelle du bassin versant, apparaît à ce titre un enjeu primordial.

La fonctionnalité biologique _____ Enjeu F2

En lien direct avec les fonctionnalités hydrologique et biogéochimique, le marais du Grès possède un fort potentiel écologique qu'il convient de préserver. Toutefois, dans le contexte actuel de pratiques agricoles conventionnelles prédominant alentour, diverses pressions s'exercent sur le marais et ses communautés biologiques. Il convient donc de restaurer cette fonctionnalité, en agissant principalement sur la nature des milieux *in situ* et les pratiques agricoles *in situ* et alentour.

A.6.2. Enjeux de conservation

La flore patrimoniale _____ Enjeu C1

Du fait de leur caractère hygrophile, les prairies humides du Grès accueillent une flore patrimoniale remarquable parmi laquelle on recense des espèces à enjeux telles que l'Orchis des marais et l'Ophioglosse commun qu'il convient de préserver. Strictement inféodée aux prairies humides, elles même en régression, cette flore patrimoniale requiert donc une attention particulière et des mesures de gestion destinées à favoriser et développer son expression sur le site.

L'entomofaune patrimoniale _____ Enjeu C2

Outre une flore remarquable, les prairies humides participent à l'expression d'une entomofaune patrimoniale à fort enjeu de conservation. La Decticelle des ruisseaux, la Diane ou encore le Grillon des marais trouvent, entre autres, des conditions favorables à la réalisation de leur cycle de vie et représentent un enjeu de conservation majeur pour le site.

L'avifaune nicheuse _____ Enjeu C3

Grâce à la diversité de ses habitats humides, le marais accueille une avifaune riche mais menacée, qui trouve ici refuge, lieu d'alimentation ou encore de halte migratoire... La conservation de l'avifaune nicheuse du site représente donc un enjeu important.

Les amphibiens _____ Enjeu C4

Étroitement associés aux zones humides et à leur état de conservation, les amphibiens représentent des indicateurs écologiques très utiles pour informer sur l'évolution de ces milieux. Le Crapaud calamite et le Pélodyte ponctué représentent les enjeux les plus forts pour ce taxon, et appellent de fait une gestion conservatoire et une surveillance appropriées.

Le Castor d'Eurasie _____ Enjeu C5

Après avoir failli disparaître du territoire national au siècle dernier, le Castor reconquiert progressivement son aire de distribution via le réseau hydrographique. L'espèce demeure toutefois fragile et exposée à de nombreuses pressions (drainage des zones humides, chenalisation des cours d'eau, artificialisation des berges, gestion de la végétation rivulaire...). Outre sa valeur intrinsèque, le Castor est également un auxiliaire primordial dans le maintien et la restauration de milieux humides. En tant qu'ingénieur de son environnement, il contribue à restaurer les fonctionnalités hydrologiques, biogéochimiques et écologiques des zones qu'il exploite. Il constitue à ce titre un enjeu de conservation important pour le marais du Grès.

A.6.3. Enjeux de connaissance et de savoir

Evaluation des fonctionnalités hydrologique et biogéochimique _____ Enjeu CS1

La fonction hydrologique a vocation à être renforcée via, entre autres, des aménagements hydrauliques. Dans une optique de restauration de cette fonction et des milieux humides du Grès, il est nécessaire de procéder à un suivi quantitatif des flux et de la nappe. Ce suivi permettra d'améliorer les connaissances sur la fonctionnalité hydrologique, d'évaluer le succès des opérations de gestion mises en œuvre, et constituera un retour d'expérience local précieux pour éclairer d'éventuels autres projets de restauration de zones humides.

Suivi de l'état de conservation des enjeux biologiques _____ Enjeu CS2

Le suivi de l'état de conservation des espèces à enjeux permettra de mesurer l'efficacité des actions de gestion déployées, et d'évaluer ainsi le degré d'atteinte des objectifs fixés. Les espèces à enjeux étant liées à la qualité des milieux et donc à la fonctionnalité hydrologique et biogéochimique du site, ce suivi fournira des informations complémentaires pour évaluer le succès de la restauration de ces fonctions-supports, et de la préservation des espèces à enjeux.

Une meilleure connaissance de certaines espèces et groupes d'espèces méconnus _____ Enjeu CS3

Il serait utile d'améliorer les connaissances sur certains groupes taxonomiques peu connus mais toutefois très informatifs quant à l'état de conservation du marais du Grès : chauves-souris, reptiles... Il est assez vraisemblable que certaines espèces jusqu'ici seulement potentielles y soient découvertes, ce qui renchérirait la valeur patrimoniale biologique du site.

Section B - Gestion du site : programmation 2022-2026



Magnocariçaie à *Anacamptis palustris* | © CEN PACA

B.1. Objectifs à long terme et objectif du plan de gestion

B.1.1. Une vision de long terme pour le marais du Grès

La zone humide du marais du Grès est constituée d'un complexe d'habitats plus ou moins humides qui forme un réseau interdépendant de milieux originaux dans le département du Vaucluse. Tout à la fois support (échelle micro) et composante (échelle macro) de la Trame Verte et Bleue, la localisation stratégique du marais du Grès lui permet de répondre à plusieurs enjeux fonctionnels :

- Localisé dans une dépression, le marais du Grès remplit un **rôle naturel de champ d'expansion de crue** en recueillant les eaux de ruissellement d'un bassin versant d'environ 400 hectares ;
- Surface d'échange entre eaux superficielles et masse d'eau souterraine, sa topographie et sa végétation participent à l'**infiltration des eaux de surface**, à leur **épuration** et au **rechargement des nappes phréatiques**.
- Sa mosaïque de milieux humides (marécages, prairies, boisements) confère au Marais du Grès un **grand intérêt écologique**, comme en témoignent les cortèges d'espèces en présence.

Parallèlement à ces fonctions naturelles, le marais du Grès assure également un rôle important en matière de prévention du risque inondation. Dans le droit fil de la compétence GEMAPI du maître d'ouvrage, ce rôle dans la protection contre les inondations est l'objectif-support de la vision à long-terme qui est envisagée pour le site.

Ainsi s'agira-t-il de redonner au marais du Grès sa pleine capacité de champ d'expansion de crue, au moyen d'ouvrages et aménagements dédiés, et lui permettre de contribuer ainsi pleinement à la gestion locale du risque inondation.

Parallèlement, une gestion pastorale adaptée associée à une action légère d'éclaircissement des fourrés à Acer negundo permettront de restaurer les milieux ouverts à enjeux, et favorables à la biodiversité patrimoniale du marais.

En raison de son originalité dans le paysage vauclusien, de ses enjeux diversifiés et de la richesse de sa biodiversité, la zone humide du Grès figure au premier rang des zones humides les plus importantes du département de Vaucluse. À ce titre, **le marais du Grès justifierait pleinement d'intégrer le réseau des Espaces naturels sensibles du Département de Vaucluse** même si, à l'aune de sa configuration et de la vulnérabilité des enjeux biologiques qu'il abrite, celui-ci ne se prête pas à l'accueil du public.

La restauration fonctionnelle et la gestion conservatoire des enjeux exprimés au marais du Grès sont ainsi à la croisée de **nombreux enjeux** : économiques, sociologiques, écologiques, hydrologiques... Véritable **solution fondée sur la nature**, la restauration du marais du Grès est une perspective de réhabilitation douce d'une infrastructure naturelle dont le fonctionnement, restauré et équilibré, bénéficiera tout à la fois aux exigences de l'homme et de la nature.

Concilier les enjeux socio-économiques et écologiques du marais du Grès, afin de redonner au site un véritable rôle de champ d'expansion de crue, et de garantir la pérennité de sa mosaïque d'habitats et de ses espèces.

B.1.2. Objectifs à long terme

B.1.2.1. Administratifs

AD.1 - Animer la gestion et la concertation

Cet objectif à long terme vise la mobilisation des moyens humains nécessaires à l'encadrement et la coordination des acteurs et des usages sur la zone humide du Grès. L'accompagnement à la fois technique, administratif et partenarial est en effet crucial pour atteindre les autres objectifs fixés par le plan de gestion. Cet objectif est à la fois supporté par le gestionnaire et le maître d'ouvrage. Il vise plus spécifiquement les intervenants du site, de sa gestion et de son animation, mais aussi les partenaires institutionnels pour le montage administratif et financier des mesures de gestion d'une part, le cadrage administratif et officiel d'autre part.

B.1.2.2. Fonctionnels

OF.1 - Restaurer les fonctionnalités hydrologique, biogéochimique et biologique du site

Issu de la nécessité de restaurer le fonctionnement des milieux afin de mieux gérer les inondations sur le secteur, le présent objectif tend à agir sur les trois grandes fonctions du marais du Grès. Par cet objectif, il est souhaité d'intervenir sur la zone humide afin d'améliorer les flux d'eau pour renforcer la captation et la rétention d'eau en tenant compte de l'urbanisation partielle de la zone, d'améliorer la qualité des eaux de surface et souterraines et, ce faisant, garantir les conditions nécessaires à l'accueil et au maintien d'une biodiversité patrimoniale présentant de forts enjeux.

B.1.2.3. Conservation

OC.1 – Conserver les populations d'espèces à enjeux

Cet objectif à long terme poursuit l'ambition affichée par le maître d'ouvrage et les partenaires de préserver les populations d'espèces patrimoniales du site en restaurant les habitats dégradés, en particulier les habitats humides. Les prairies humides se révèlent aujourd'hui l'habitat ayant le plus fort enjeu de conservation, que ce soit comme élément constitutif du paysage ou comme support d'une biodiversité remarquable. En effet, celles-ci abritent des cortèges floristique et faunistique à fort enjeux de conservation. La bonne gestion de ces milieux est donc essentielle à la persistance des espèces sur le site. La restauration des fonctionnalités du site est garante de cet objectif.

B.1.2.4. Connaissance et suivi

OCS.1 – Evaluer le gain des fonctionnalités hydrologiques et biogéochimiques

Cet objectif répond au constat de dégradation de la fonction hydrologique du site et notamment des prairies et magnocariçaies humides, et aux actions de restauration poursuivies. Il apparaît nécessaire d'assurer un suivi de cette fonction. Ce dernier permettra d'apprécier les résultats des efforts opérationnels mis en œuvre pour atteindre l'objectif OC.1 de préservation et restauration d'habitats à enjeux, tels que les prairies et magnocariçaies.

OCS.2 - Suivre l'état de conservation des enjeux biologiques

Suite logique de l'OCS.1 et de l'OC.1, considérant l'importance d'assurer la protection d'un milieu naturel et de ses communautés animales et végétales, il est primordial de mettre en place des suivis réguliers sur les différents groupes taxonomiques, en particulier ceux possédant un caractère bioindicateur fort et/ou les plus forts enjeux de conservation.

OCS.3 – Améliorer la connaissance sur la biodiversité du site

Plusieurs groupes taxonomiques n'ont pas encore bénéficié d'inventaire. Parmi eux, plusieurs sont susceptibles de révéler de nouveaux enjeux de conservation ou de permettre d'apprécier les actions de restauration/conservation de par leurs fonctions de bioindicateurs : chauves-souris, reptiles... L'amélioration des connaissances sur ces groupes est nécessaire pour avoir à la fois une vision plus précise du peuplement faunistique de la zone humide, et d'un état de référence à comparer ultérieurement pour évaluer le gain issu des actions de gestion et de restauration fonctionnelle mises en œuvre.

B.1.3. Les Objectifs du Plan

Tableau 16 : Objectifs du Plan de gestion

Objectifs à long terme		Enjeux		Objectifs du plan	
AD1	Animer la gestion et la concertation	Tous	X	AD1.1	Assurer la gestion administrative, technique et financière
				AD1.2	Etendre la maîtrise foncière et d'usage
OF1	Restaurer les fonctionnalités hydrologique, biogéochimique et biologique du site	F1	Fonctionnalités hydrologique et biogéochimique	OF1.1	Restaurer la fonctionnalité hydrologique du site
				OF1.2	Préserver la qualité de la ressource
		F2	Fonctionnalité biologique	OF2.1	Restaurer les prairies humides
				OF2.2	Conserver les ilots de ripisylve
OC1	Conserver les populations d'espèces à enjeux	C1	Flore patrimoniale	OC1.1	Restaurer les habitats d'espèces à enjeux
		C2	L'entomofaune patrimoniale		
		C3	Avifaune nicheuse		
		C4	Amphibiens		
		C5	Castor d'Eurasie		
OCS1	Evaluer le gain des fonctionnalités hydrologiques et biogéochimiques	CS1	Evaluation des fonctionnalités hydrologique et biogéochimique	OCS1.1	Assurer un suivi hydrique de la zone humide
OCS2	Evaluer l'état de conservation des enjeux biologiques	CS2	Suivi de l'état de conservation des enjeux biologiques	OCS2.1	Assurer un suivi de l'état de conservation des enjeux biologiques
OCS3	Améliorer la connaissance sur la biodiversité du site	CS3	Une meilleure connaissance des espèces et groupes d'espèces méconnus	OCS3.1	Améliorer la connaissance sur les cortèges d'espèces méconnus


B.2. Mesures de gestion

B.2.1. Liste des opérations du plan de gestion

Une opération peut répondre à plusieurs objectifs du plan, ci-dessous les opérations sont mises en relation avec l'objectif principal auquel elles répondent.

Tableau 17 : Objectifs du plan et mesures de gestion.

Objectifs du plan		Actions	
AD1.1	Assurer la gestion administrative, technique et financière	AD1.11	Gestion administrative et financière
		AD1.12	Analyses, synthèses et rédaction d'un Bilan annuel de gestion
		AD1.13	Animation et organisation du Comité de gestion
		AD1.14	Coordination et encadrement des acteurs et des usages
		AD1.15	Evaluation et actualisation du plan de gestion
AD1.2	Etendre la maîtrise foncière et d'usage	AD1.21	Elargissement et sécurisation de la maîtrise foncière
		AD1.22	Zone de préemption sur les terrains à intégrer au périmètre projet
OF1.1	Restaurer la fonctionnalité hydrologique du site	OF1.11	Restauration de l'ouvrage hydraulique de sortie
		OF1.12	Régulation de l'Erable negundo
OF1.2	Préserver la qualité de la ressource	OF1.21	Incitation à la mise en place de solutions contre le ruissellement sur les exploitations agricoles du bassin versant
OF2.1	Restaurer les prairies humides	OF2.11	Entretien du milieu par pâturage équin
		<i>Cf. OF1.12</i>	<i>Régulation de l'Erable negundo</i>
OF2.2	Conserver les ilots de ripisylve	<i>Cf. OF1.12</i>	<i>Régulation de l'Erable negundo</i>
OC1.1	Restaurer les habitats d'espèces à enjeux	<i>Cf. OF1.11</i>	<i>Restauration de l'ouvrage hydraulique de sortie</i>
		<i>Cf. OF1.12</i>	<i>Régulation de l'Erable negundo</i>
		<i>Cf. OF2.11</i>	<i>Entretien du milieu par pâturage équin</i>
OCS1.1	Assurer un suivi hydrique de la zone humide	OCS1.11	Suivi des paramètres hydrologiques (quantité)
		OCS1.12	Suivi des paramètres biogéochimiques (qualité)
OCS2.1	Assurer un suivi de l'état de conservation des enjeux biologiques	OCS2.11	Suivi de la flore patrimoniale
		OCS2.12	Suivi de l'avifaune nicheuse
		OCS2.13	Suivi des amphibiens
		OCS2.14	Suivi des populations d'insectes patrimoniaux
		OCS2.15	Suivi du Castor d'Eurasie
OCS3.1	Améliorer la connaissance sur les cortèges d'espèces méconnus	OCS3.11	Inventaire des populations de chiroptères
		OCS3.12	Inventaire des populations de reptiles
		OCS3.13	Veille et gestion des Plantes Exotiques Envahissantes
		OCS3.14	Etude piscicole

ACTION N°		AD1.15 Evaluation et actualisation du plan de gestion	Priorité		
Objectif à long terme	AD1	Améliorer la maîtrise administrative et foncière du site	1	2	3
Objectif du plan	AD1.1	Assurer la gestion administrative, technique et financière			
Problématique, Objectifs et Description de l'opération					
<p>Afin d'assurer la continuité de la gestion et d'évaluer la portée des actions engagées, le plan de gestion est évalué au cours de la dernière année de programmation.</p> <p>Il s'agit tout à la fois de dresser le bilan de réalisation des actions programmées par le plan de gestion, évaluer les résultats et éventuelles difficultés rencontrées, et de procéder à l'analyse critique sur la nécessité de les renouveler, les ajuster ou les ajourner.</p> <p>L'évaluation et le renouvellement du plan de gestion sont des étapes cruciales pour la vie du projet de site. La priorité de cette action est ainsi de premier ordre.</p>					
					

ACTION N°	AD1.15	Evaluation et actualisation du plan de gestion	Ordre de Priorité
Objectif à long terme	AD1	Animer la gestion et la concertation	<input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3
Objectif du plan	AD1.1	Assurer la gestion administrative, technique et financière	

Calendrier	2022	2023	2024	2025	2026	Total	Opérateur	MOA
Nature des opérations								
Nombre de Journées/Homme								
Evaluation et renouvellement du plan de gestion					15	15	CEN	CCPRO
Evaluation et renouvellement du plan de gestion					2	2	CCPRO	CCPRO
						0		
						0		
						0		
						0		
Total année (nb j/h) :	0	0	0	0	17	17		
Coût du travail CEN (€) :	- €	- €	- €	- €	8 694,56 €	8 694,56 €		
Coût du travail CCPRO (€) :	- €	- €	- €	- €	495,22 €	495,22 €		
Coût du travail Commune (€) :	- €	- €	- €	- €	- €	- €		
Frais de mission (€) :					80,00 €	80,00 €		
Coût total fonctionnement (€) :	- €	- €	- €	- €	9 269,78 €	9 269,78 €		
Achats Matériels et consommables (€) :						- €		
Prestation (€) :						- €		
Total Achats et prestation (€) :	- €	- €	- €	- €	- €	- €		
Coût total annuel mission :	- €	- €	- €	- €	9 269,78 €			
Coût total (€) sur la durée du plan de gestion :								9 269,78 €

ACTION N°	AD1.21 Elargissement et sécurisation de la maîtrise foncière		Priorité		
Objectif à long terme	AD1	Améliorer la maîtrise administrative et foncière du site	1	2	3
Objectif du plan	AD1.2	Etendre la maîtrise foncière et d'usage			
Problématique, Objectifs et Description de l'opération					
<p>Élément incontournable de la gestion du site, la maîtrise foncière et d'usage (MFU) est un des leviers majeurs pour la réalisation des actions opérationnelles prévues dans le plan de gestion. Mise en œuvre par le maître d'ouvrage en collaboration avec les partenaires locaux et les instances dédiées (SAFER, Conseil départemental), la maîtrise foncière et d'usage garantit la faisabilité des actions, une sécurisation progressive de la zone mais également le maintien des usages, actuels ou à définir, dès lors qu'ils sont en phase avec les enjeux du site.</p> <p>Cette action sous-tend un important travail d'animation foncière auprès des propriétaires fonciers de la zone humide. Le Conservatoire pourra mobiliser sa mission d'animation territoriale en faveur des zones humides à cet effet. Bénéfice attendu de cette animation foncière, l'élargissement de la maîtrise foncière et d'usage permettra de gérer au mieux les usages, de garantir une mise en place pérenne d'actions de gestion ou de conservation et de soustraire ces derniers au risque inondation particulièrement marqué sur la zone (Hydriad, 2021).</p> <p>La maîtrise du foncier et des usages s'avérant fondamentale pour la réalisation d'un grand nombre d'actions de ce plan de gestion, ainsi que pour garantir l'intégrité du site et ses enjeux sur le long terme, cette action est considérée comme prioritaire.</p>					

ACTION N°	AD1.21	Elargissement et sécurisation de la maîtrise foncière	Ordre de Priorité		
Objectif à long terme	AD1	Animer la gestion et la concertation	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Objectif du plan	AD1.2	Etendre la maîtrise foncière et d'usage			

Calendrier	2022	2023	2024	2025	2026	Total	Opérateur	MOA	
Nature des opérations	Nombre de Journées/Homme								
Animation foncière, actes...	pm	pm	pm	pm	pm	0	CEN	CCPRO	
Animation foncière, actes...	3	3	3	3	3	15	CCPRO	CCPRO	
Rédaction bail emphytéotique, ORE, convention de gestion etc...	2	2	2	5	2	13	CEN	CCPRO	
						0			
						0			
						0			
Total année (nb j/h) :	5	5	5	8	5	28			
Coût du travail CEN (€) :	1 030,00 €	1 060,90 €	1 092,73 €	2 813,77 €	1 159,27 €	7 156,67 €			
Coût du travail CCPRO (€) :	660,00 €	679,80 €	700,19 €	721,20 €	742,84 €	3 504,03 €			
Coût du travail Commune (€) :	- €	- €	- €	- €	- €	- €			
Frais de mission (€) :	40,00 €	40,00 €	40,00 €	80,00 €	40,00 €	240,00 €			
Coût total fonctionnement (€) :	1 730,00 €	1 780,70 €	1 832,92 €	3 614,97 €	1 942,11 €	10 900,70 €			
Achats Matériels et consommables (€) :	5 000,00 €	5 000,00 €	5 000,00 €	5 000,00 €	5 000,00 €	25 000,00 €			
Prestation (€) :	500,00 €	500,00 €	500,00 €	500,00 €	500,00 €	2 500,00 €			
Total Achats et prestation (€) :	5 500,00 €	5 500,00 €	5 500,00 €	5 500,00 €	5 500,00 €	27 500,00 €			
Coût total annuel mission :	7 230,00 €	7 280,70 €	7 332,92 €	9 114,97 €	7 442,11 €				
						Coût total (€) sur la durée du plan de gestion :	38 400,70 €		

ACTION N°		OF1.11 Restauration de l'ouvrage hydraulique de sortie	Priorité		
Objectif à long terme	OF1	Restaurer les fonctionnalités hydrologique, biogéochimique et biologique du site	1	2	3
Objectif du plan	OF1.1	Restaurer la fonctionnalité hydrologique du site			

Problématique, Objectifs et Description de l'opération

La chenalisation et le surcreusement des mayres ont été entrepris dans un passé lointain, afin de favoriser la mise en culture de terres jugées alors trop humides. Outre leurs bénéfices agronomiques directement sur les terres du marais, ces travaux ont eu pour conséquence d'engendrer un effet drainant qui affecte l'ensemble des terres alentours, conduisant à une dégradation progressive du fonctionnement hydrique de la zone humide - alors bien plus vaste qu'aujourd'hui - qu'il convient de corriger.

L'étude de la fonctionnalité hydrologique du site réalisée aux fins de ce plan de gestion (Hydriad & AquaGeoSphere, 2021) a permis de confirmer et préciser ce dysfonctionnement hydrologique du marais du Grès, et de mettre en évidence l'absence d'un soutien hydrique par les eaux souterraines, du fait de l'expression d'un sol argileux qui forme une couche quasi-imperméable. Les échanges hydriques avec le milieu superficiel sont pourtant la clé du bon fonctionnement de cette zone humide : infiltration et soutien de la Meyne, filtration et épuration des eaux, cycles de la matière, enjeux de biodiversité, processus écologiques, enjeux socioéconomiques, enjeux paysagers... Cette connexion verticale fragile soutient ainsi de nombreux services-rendus et bénéfiques pour la communauté humaine, et requiert à ce titre une attention prioritaire dans le projet de site.

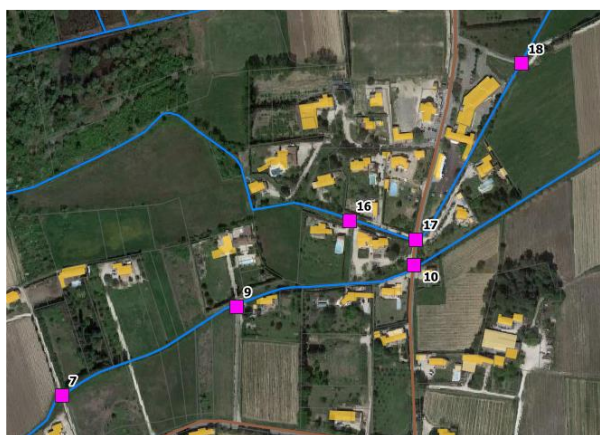
La restauration de la fonctionnalité hydrologique nécessite donc une gestion précautionneuse des eaux superficielles, des mayres ainsi que des ouvrages hydrauliques adaptés, qui permettront de maximiser le potentiel de captation du marais lors des épisodes de crues et ainsi tendre vers un fonctionnement hydrologique mieux soutenu pour compenser l'effet drainant.

En ce sens, plusieurs scénarii d'aménagements hydrauliques ont été étudiés par AquaGéoSphere sur le marais du Grès et ses alentours (cf Annexe 6). Les aménagements proposés par le bureau d'études poursuivent deux objectifs concomitants : la réduction du risque inondation au sein du hameau du Grès, et le confortement de la fonctionnalité hydrologique du marais. Les solutions techniques proposées consistent en la restauration des crêtes de berges des mayres dans la traversée du hameau, le recalibrage d'ouvrages hydrauliques de franchissement visant à réduire les débordements dans la traversée du hameau, et l'aménagement d'un ouvrage de sortie à l'aval de la zone humide visant à favoriser le temps de séjour de l'eau et la sédimentation naturelle au sein du marais. La continuité hydrologique et piscicole sera quant à elle garantie par l'aménagement de transparences dédiées à ces enjeux.

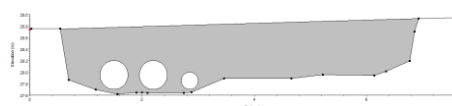
En réponse à l'objectif de restauration fonctionnelle de la zone humide que poursuit ce plan de gestion, seule la proposition d'ouvrage de régulation en sortie du marais est ici considérée. Les autres propositions d'aménagements seront poursuivies parallèlement par la CCPRO (contrat de rivière Meyne et annexes du Rhône...).

Une hauteur de seuil correspondant à la profondeur des cours d'eau a été considérée dans le modèle hydraulique, car correspondant à l'option la plus contraignante d'un point de vue hydraulique. Les spécifications et la géométrie de l'ouvrage feront l'objet de précisions techniques à venir dans le cadre d'une mission de maîtrise d'œuvre.

Cette action permettra donc d'améliorer le fonctionnement de la zone humide en profitant des épisodes de crue, sans accroître l'inondabilité du hameau. Fondamentale pour le projet de site, elle revêt à ce titre un caractère prioritaire.



Localisation des ouvrages hydrauliques à recalibrer



Ouvrage de régulation avec clapets anti-retour et un orifice de fuite.

ACTION N°	OF1.21 Incitation à la mise en place de solutions contre le ruissellement sur les exploitations agricoles du bassin versant		Priorité		
Objectif à long terme	OF1	Restaurer les fonctionnalités hydrologique, biogéochimique et biologique du site	1	2	3
Objectif du plan	OF1.2	Préserver la qualité de la ressource			
Problématique, Objectifs et Description de l'opération					

De par sa position géographique et topographique, la zone humide du marais du Grès s'exprime dans une cuvette qui s'insère au pied des collines environnantes. Elle constitue le réceptacle naturel des eaux de ruissellement en provenance des coteaux viticoles environnants. Outre son alimentation par les flux hydriques en provenance de ces coteaux viticoles et du Lampourdier, le diagnostic hydrologique a démontré une forte présence de polluants phytosanitaires dans les eaux de surface de la zone humide du Grès. Le lien entre la qualité des eaux et les cultures viticoles sur les coteaux ainsi attesté, l'amélioration de la qualité de la ressource en eau suggère donc une intervention depuis les coteaux viticoles eux-mêmes.

Outre la pollution des eaux de surface et l'impact résiduel sur les milieux naturels, le ruissellement favorise l'érosion et ainsi une altération des sols à l'échelle des exploitations agricoles. Par ailleurs, les habitations situées à proximité ou au cœur de la zone humide sont très exposées au risque inondation, dès la crue quinquennale, sans qu'il ne soit possible de réduire cette exposition au risque. Il apparaît alors d'autant plus pertinent d'œuvrer à la limitation de ces flux hydriques et sédimentaires au plus près des parcelles exploitées, en réduisant la vitesse des écoulements et en favorisant l'infiltration de ces eaux de ruissellement dans les sols. À cet effet, AquaGeoSphere (2021) suggère une évolution des pratiques culturales et l'adoption de techniques d'hydraulique douce. D'un point de vue hydraulique, ces modifications entraînent des améliorations à deux niveaux :

- Une augmentation de l'infiltration, entraînant une diminution du volume d'eau ruisselé et donc du pic de crue ;
- Un ralentissement des vitesses d'écoulement, entraînant un étalement du pic de crue et une érosion réduite.

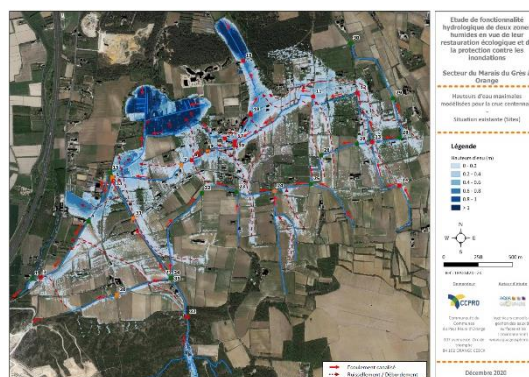
Plusieurs types de pratiques culturales et d'aménagements d'hydraulique douce peuvent être envisagés par les agriculteurs pour réduire le ruissellement pluvial sur leurs parcelles agricoles : bandes enherbées et couvert végétal, haies, fascines, fossés et talus, etc. Une évaluation de l'impact de ce type d'aménagements lors d'événements hydrologiques majeurs a été menée à l'aide de modélisations hydrologiques et hydrauliques. Il en résultera une diminution des débits de pointe et des volumes ruisselés.



Exemple de fascine et d'inter-rang enherbé (Source : AREAS)

Sous réserve de financements dédiés, cette action de sensibilisation des viticulteurs locaux pourrait être assurée sous maîtrise d'ouvrage de la Chambre d'agriculture de Vaucluse, avec l'appui du CEN PACA dans le cadre de son animation territoriale en faveur des zones humides. Une réflexion conjointe est également à mener en considérant la zone humide voisine des Tord et paluds de Courthézon, qui appelle à la réalisation du même diagnostic et de la même animation de bassin.

À l'aune d'un bénéfice important tant sur la qualité de la ressource en eau que sur la gestion locale du risque inondation, cette mesure apparaît devoir relever d'une priorité de rang 1.



ACTION N°		OF2.11 Entretien du milieu par pâturage équin	Priorité		
Objectif à long terme	OF2	Conserver les populations d'espèces à enjeux	1	2	3
Objectif du plan	OF2.1	Restaurer les habitats d'espèces à enjeux			

Problématique, Objectifs et Description de l'opération

L'intensification des pratiques agricoles, la recherche de cultures à meilleurs rendements ou encore l'artificialisation des sols ont conduit à une très forte régression des surfaces prairiales, au marais du Grès à Orange comme, plus largement, sur l'ensemble du territoire national. Au Grès plus spécifiquement, ces surfaces se sont peu à peu effacées au profit d'autres cultures (vigne, oléagineuses...) ou d'un développement de la strate arborée sur les parcelles en déprise. Les milieux prairiaux accusent ainsi une forte régression, en plus d'une dégradation fonctionnelle du fait, principalement, du drainage.



Utilisation du sol


L'exploitation des prairies dès lors qu'elle est respectueuse des milieux et des espèces (pâturage extensif et/ou fauche tardive) est le moyen qui concourt le mieux à la préservation de la fonctionnalité des milieux, et de leurs habitats et espèces. Compte tenu des enjeux hydrologiques, biogéochimiques et écologiques du marais du Grès, et notamment de ceux associés aux pâtures et prairies, la sécurisation des surfaces actuellement exploitées apparaît impérative pour en garantir les bénéfices sur le long terme, et la reconquête de ces milieux sur le marais doit être une priorité forte du plan de gestion.

La sécurisation de ces modes d'exploitations, compatibles avec les enjeux locaux, pourra être matérialisée par la mobilisation de divers outils (conventionnement, bail, ORE⁸...), dont l'identification sera recherchée avec les propriétaires et exploitants concernés. L'extension de ces pratiques agropastorales extensives sera également recherchée sur les parcelles qui verront leur milieu réouvert. Au regard des enjeux et objectifs poursuivis par ce plan de gestion, cette action revêt un caractère prioritaire.

ACTION N°	OF2.11	Entretien du milieu par pâturage équin	Ordre de Priorité
Objectif à long terme	OF1	Restaurer les fonctionnalités hydrologique, biogéochimique et biologique du site	<input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3
Objectif du plan	OF2.1	Restaurer les prairies humides	

Calendrier	2022	2023	2024	2025	2026	Total	Opérateur	MOA	
Nombre de Journées/Homme									
Concertation et contractualisation avec exploitants agricoles	3					3	CEN	CCPRO	
Concertation et contractualisation avec exploitants agricoles	1					1	CCPRO	CCPRO	
Suivi de la gestion pastorale	1	1	1	1	1	5	CEN	CCPRO	
						0			
						0			
						0			
Total année (nb j/h) :	5	1	1	1	1	9			
Coût du travail CEN (€) :	2 060,00 €	530,45 €	546,36 €	562,75 €	579,64 €	4 279,20 €			
Coût du travail CCPRO (€) :	220,00 €	- €	- €	- €	- €	220,00 €			
Coût du travail Commune (€) :	- €	- €	- €	- €	- €	- €			
Frais de mission (€) :						- €			
Coût total fonctionnement (€) :	2 280,00 €	530,45 €	546,36 €	562,75 €	579,64 €	4 499,20 €			
Achats Matériels et consommables (€) :						- €			
Prestation (€) :		10 000,00 €				10 000,00 €			
Total Achats et prestation (€) :	- €	10 000,00 €	- €	- €	- €	10 000,00 €			
Coût total annuel mission :	2 280,00 €	10 530,45 €	546,36 €	562,75 €	579,64 €				
Coût total (€) sur la durée du plan de gestion :							14 499,20 €		

8 ORE = Obligations Réelles Environnementales

ACTION N°		OCS2.11 Suivi de la flore patrimoniale		Priorité		
Objectif à long terme	OCS2.1	Assurer un suivi de l'état de conservation des enjeux biologiques		1	2	3
Objectif du plan	OCS2	Suivre l'état de conservation des enjeux biologiques				
Problématique, Objectifs et Description de l'opération						
<p>Les prospections initiales effectuées sur le site du Grès ont permis de mettre en évidence la présence de deux espèces patrimoniales : l'Orchis des marais (<i>Anacamptis palustris</i>) menacée en France et l'Ophioglosse commun (<i>Ophioglossum vulgatum</i>). Ces espèces trouvent au sein des prairies humides du Grès l'habitat favorable à leur expression et à l'accomplissement de leur cycle biologique.</p> <p>Ces deux espèces représentant un enjeu fort pour le site, il s'avère donc essentiel d'assurer un suivi de leurs populations afin de permettre leur préservation et de garantir leur maintien sur le site en adaptant, si nécessaire, les pratiques et mesures de gestion mises en œuvre.</p> <p>A travers le suivi des populations de ces deux espèces, il sera possible d'évaluer leurs dynamiques et celle de leurs lieux d'expression, et ainsi d'adapter la gestion des milieux en conséquence. À titre d'exemple, des exclos temporaires de mise en défens des stations pourront être aménagés sur les stations les plus vulnérables, en vue de garantir leur capacité à accomplir la totalité de leur cycle biologique (fructification). Le suivi de l'Orchis des marais et de l'Ophioglosse commun sera réalisé dans un premier temps par un dénombrement exhaustif du nombre de pieds avec la géolocalisation. Seront précisés l'observateur et la date d'observation. Des précisions sur le stade de développement de l'individu pourront être apportées : en feuille, en fleur ou en graine. Il s'agit d'une action de première priorité.</p>				 <p>Inventaire floristique sur le site en gestion des Joncquiers (13)</p>		

ACTION N°		OCS2.11 Suivi de la flore patrimoniale		Ordre de Priorité		
Objectif à long terme	OCS2	Evaluer l'état de conservation des enjeux biologiques		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Objectif du plan	OCS2.1	Assurer un suivi de l'état de conservation des enjeux biologiques		<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Calendrier	2022	2023	2024	2025	2026	Total	Opérateur	MOA
Nombre de Journées/Homme								
Suivi botanique (indicateur RhoMeO 108), rapport de synthèse, préconisations d'aménagement et de gestion		6			4	10	CEN	CCPRO
Accompagnement du suivi et de l'étude		1			0,5	1,5	CCPRO	CCPRO
						0		
						0		
						0		
Total année (nb j/h) :	0	7	0	0	4,5	11,5		
Coût du travail CEN (€) :	- €	3 182,70 €	- €	- €	2 318,55 €	5 501,25 €		
Coût du travail CCPRO (€) :	- €	226,60 €	- €	- €	123,81 €	350,41 €		
Coût du travail Commune (€) :	- €	- €	- €	- €	- €	- €		
Frais de mission (€) :		160,00 €			120,00 €	280,00 €		
Coût total fonctionnement (€) :	- €	3 569,30 €	- €	- €	2 562,35 €	6 131,65 €		
Achats Matériels et consommables (€) :						- €		
Prestation (€) :						- €		
Total Achats et prestation (€) :	- €	- €	- €	- €	- €	- €		
Coût total annuel mission :	- €	3 569,30 €	- €	- €	2 562,35 €			
Coût total (€) sur la durée du plan de gestion :							6 131,65 €	

ACTION N°	OCS2.13 Suivi des amphibiens			Priorité		
Objectif à long terme	OCS2.1	Assurer un suivi de l'état de conservation des enjeux biologiques	1	2	3	
Objectif du plan	OCS2	Suivre l'état de conservation des enjeux biologiques				

Problématique, Objectifs et Description de l'opération

Le peuplement d'amphibiens du marais du Grès compte plusieurs espèces remarquables et/ou protégées, notamment le Pélodyte ponctué et le Crapaud calamite qui présentent un intérêt patrimonial fort pour le site. De plus, de par leur biologie très étroitement liée aux milieux aquatiques, ces espèces sont de bons bioindicateurs de la qualité et la fonctionnalité des zones humides (hydrologie, qualité...).

Ainsi, il est proposé de réaliser un suivi du cortège des amphibiens présents sur le Grès. Celui consistera en un suivi bisannuel mis en œuvre au cours de 2 prospections nocturnes visant le dénombrement et la géolocalisation des adultes, larves et pontes, détectés à l'ouïe et à la vue, conformément au protocole RhoMeO I11 « *Intégrité du peuplement d'amphibiens* ».

Mise en relation avec les opérations de suivi de l'état des fonctionnalités hydrologique et biogéochimique, l'analyse des résultats de cette opération sera à mettre en lien avec les actions de gestion et de restauration programmées sur le site. Elle contribuera ainsi à évaluer les effets de la gestion sur le groupe des amphibiens.

Cette action revêt une priorité de rang 1.

P07

PROTOCOLE

FICHES LIÉES

I11

A11



AMPHIBIENS

Description et principes du protocole

Il n'existe pas de méthode unique de dénombrement applicable à l'ensemble des espèces d'amphibiens et aux différents stades de leur développement. La recherche des amphibiens, tant pour le suivi que pour l'inventaire, s'appuie sur plusieurs méthodes. Certaines visent à rechercher les adultes, soit dans l'eau, soit sur terre, à l'aide de lampes, d'épuisettes ou au chant, d'autres à inventorier les larves. Tant pour le suivi que pour l'inventaire, la plupart de ces techniques sont utilisables et sont généralement utilisées de manière combinée par les herpétologues. L'objectif du protocole est de réaliser un inventaire calibré et reproductible du peuplement d'amphibiens de la zone humide. Ce dernier doit être le plus complet possible dans un minimum de temps.

Protocole « Amphibiens » issu de la méthode Rhoméo (Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse)

ACTION N°	OCS2.14 Suivi des populations d'insectes patrimoniaux		Priorité		
Objectif à long terme	OCS2.1	Assurer un suivi de l'état de conservation des enjeux biologiques	1	2	3
Objectif du plan	OCS2	Suivre l'état de conservation des enjeux biologiques			

Problématique, Objectifs et Description de l'opération

La mosaïque d'habitats présente au marais du Grès héberge une large diversité d'insectes, profondément dépendante de ces habitats et de leur caractère humide. Par ailleurs, plusieurs groupes d'insectes représentent de bioindicateurs reconnus de la qualité des milieux, sur lesquels se fondent les protocoles de suivi RhoMeO initiés par l'Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse.

Les inventaires initiaux conduits dans le cadre de ce plan de gestion ont permis d'identifier 97 espèces, dont plusieurs représentent un enjeu pour le site : la Decticelle des ruisseaux, le Grillon noirâtre, le Grillon des marais, la Diane, le Petit mars changeant etc. Outre la recherche ciblée de ces espèces patrimoniales, les suivis proposés porteront exclusivement sur les populations des trois groupes suivants : Orthoptères, Lépidoptères et Odonates.

Du fait de la patrimonialité de ces cortèges d'une part, et en raison de l'éclairage qu'ils peuvent apporter sur la qualité et la fonctionnalité de la zone humide d'autre part, ces suivis doivent être considérés avec une priorité de rang 1.

ORTHOPTERES

Les orthoptères sont de très bons bioindicateurs de la fonctionnalité biologique et écologique des milieux, en particulier des milieux prairiaux. Par ailleurs, le marais du Grès accueille pour ce cortège des populations d'espèces remarquables à l'échelle régionale : Decticelle des ruisseaux, Criquet tricolore, Criquet des roseaux...

Conformément au protocole RhoMeO 109 « *Humidité du milieu – Orthoptères* », le suivi de ces populations sera effectué tous les 2 ans, afin d'assurer une veille minimale sur le peuplement des orthoptères du site. La phénologie étalée dans le temps des différentes espèces et la forte corrélation des observations aux conditions météorologiques saisonnières peuvent induire des biais d'observation qui justifient la périodicité bisannuelle fixée par le protocole RhoMeO pour ce suivi. Par ailleurs, les populations d'orthoptères s'expriment parfois en très faible densité, en particulier pour les taxons patrimoniaux, et peuvent n'être décelées parfois que plusieurs années après les premiers passages.

Ce suivi bisannuel s'effectue par comptage à vue, à l'ouïe, et par capture au filet fauchoir afin de déterminer les espèces contactées et leurs abondances relatives. Là encore, l'objectif visé ne consiste pas en un dénombrement précis des individus, mais cherche plutôt à mettre en évidence les tendances populationnelles en lien avec les efforts de gestion : évolution des effectifs et de la diversité du site.

I09 INDICATEUR
FICHES LIÉES **P05** **A09**



HUMIDITE DU MILIEU - ORTHOPTERES

Domaine d'application 1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9 ; 10 ; 11 ; 12 ; 13	Fonction / pression toutes les fonctions 	Compétences : 	Coût : € / €€
--	---	---	-------------------------

Description et principes de l'indicateur

L'indicateur définit un degré d'humidité moyen de la zone humide (humidité stationnelle) au niveau du sol et de la strate herbacée, à partir des peuplements d'orthoptères (criquets, sauterelles et grillons) observés par rapport à une liste d'espèces potentielles.

L'indicateur est un pourcentage correspondant au ratio entre une note obtenue en additionnant les valeurs indicatrices d'hygrophilie de chaque espèce observée (quatre classes de valeur : 0, 1, 3, 5

correspondant à la région biogéographique concernée) et celle des espèces potentielles (cf. tableau de référence des espèces potentielles pour chaque type de zone humide et pour chaque unité biogéographique).

Il est à noter que cet indicateur reflète également d'autres fonctionnalités écologiques des zones humides car la présence des orthoptères est conditionnée aux fluctuations des niveaux d'eau ou au rapport surface / isolement de l'habitat.

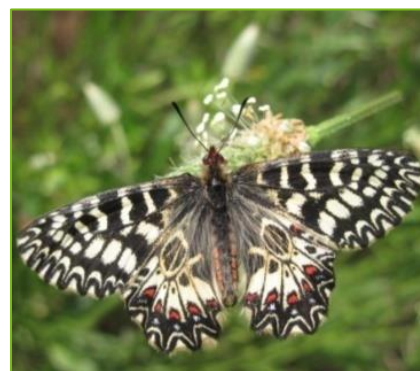
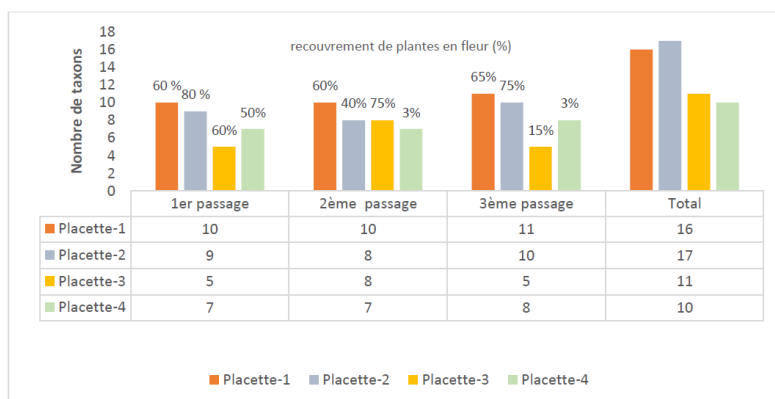
Protocole « Orthoptères » issu de la méthode Rhoméo (Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse)

LEPIDOPTERES

Les Lépidoptères rhopalocères (papillons de jour) sont également de très bons bioindicateurs de la fonctionnalité biologique et hydrologique des prairies humides, principal habitat à enjeu du site. Pour ce taxon aussi, le Grès accueille une population d'une espèce protégée et remarquable : la Diane.

Un suivi bisannuel permettra là encore d'assurer une veille minimale sur le peuplement de lépidoptères du site, et en particulier sur les espèces patrimoniales. La phénologie étalée dans le temps des différentes espèces et notamment celles à enjeu (précocité de la Diane) ainsi que la forte corrélation des observations aux conditions météorologiques saisonnières peuvent induire des biais d'observation qui justifient là aussi d'une périodicité au maximum bisannuelle pour ce groupe. Bien qu'il n'existe pas de suivi RhoMeO reposant sur l'indicateur des Rhopalocères, dans un souci de cohérence et de comparabilité avec les autres protocoles déployés pour les autres groupes entomologiques suivis, le protocole mis en œuvre pour les Rhopalocères sera inspiré de celui déployé pour les Orthoptères.

Le suivi s'effectuera par comptage à vue et capture au filet fauchoir afin de déterminer les espèces présentes et leurs abondances relatives. L'objectif visé ne consiste pas en un dénombrement précis et exhaustif des individus du site, mais cherchera plutôt à mettre en évidence les tendances populationnelles pour en tirer toutes informations utiles relativement à la dynamique du milieu.




Résultats de chronoventaire sur le site en gestion de Belle-Île (à gauche), Diane (à droite) | ©S. Bence | CEN PACA

ODONATES

Enfin, les Odonates représentent le troisième taxon bioindicateur de la fonctionnalité biologique et écologique des milieux humides. Plusieurs espèces d'Odonates ont été contactées sur le site et le Grès a le potentiel d'accueillir des populations d'espèces remarquables et protégées pour ce cortège : Agrion de Mercure, Leste verdoyant...

Comme pour les deux précédents ordres d'insectes, un suivi de ces populations est réalisé tous les 2 ans, conformément à l'indicateur RhoMeO 110 « Intégrité du peuplement d'Odonates ».

Le suivi bisannuel s'effectue par dénombrement à vue et par capture au filet fauchoir afin de déterminer les espèces contactées et leurs abondances relatives. A l'instar des deux autres taxons, l'objectif visé ne consiste pas en un dénombrement exhaustif des individus, mais cherche à évaluer les tendances populationnelles : évolution des effectifs et de la diversité des différents cortèges. Le suivi s'effectue une fois le printemps durablement installé, en 3 passages sur les principaux habitats exploités par ce taxon.

ACTION N°		OCS2.15 Suivi du Castor	Priorité		
Objectif à long terme	OCS2.1	Assurer un suivi de l'état de conservation des enjeux biologiques	1	2	3
Objectif du plan	OCS2	Suivre l'état de conservation des enjeux biologiques			
Problématique, Objectifs et Description de l'opération					
<p>La présence du Castor est avérée sur le site. Cette espèce à fort enjeu est protégée en France ainsi qu'au niveau européen.</p> <p>Le recensement, la caractérisation et la géolocalisation précise des indices de présence (ouvrages, empreintes, castoreum, réfectories, abattages, coulées...) sera effectuée annuellement, afin de disposer d'une évaluation fine de l'adaptation de l'espèce aux aménagements prévus sur le site, notamment sur les mayres. En complément, l'utilisation d'un piège photo à cellule de déclenchement permettra de préciser les nombres et âges des individus qui fréquentent le site.</p> <p>Une meilleure connaissance de l'utilisation du site par l'espèce permettra de mieux appréhender ses besoins et usages au sein du Grès, son adaptation au projet de site, et ainsi de mieux cerner les objectifs de gestion à poursuivre pour pérenniser et optimiser sa présence sur le site tout en cherchant à amenuiser l'impact de son activité sur les autres impératifs locaux (galeries, embâcles...).</p> <p>Bien qu'indirectement liée à l'objectif conservatoire principal de ce plan de gestion, cette action apparaît néanmoins importante à réaliser puisque permettant de concourir à une optimisation du rôle joué par le Castor dans l'équilibre hydrologique mais aussi biologique de la zone humide. Cette action est jugée avec une priorité de rang 2.</p>					
					 Bois rongé ©G. LANDRU, CEN PACA

ACTION N°	OCS2.15	Suivi du Castor d'Eurasie	Ordre de Priorité
Objectif à long terme	OCS2	Evaluer l'état de conservation des enjeux biologiques	○ 1 ● 2 ○ 3
Objectif du plan	OCS2.1	Assurer un suivi de l'état de conservation des enjeux biologiques	○ 1 ● 2 ○ 3

Calendrier	2022	2023	2024	2025	2026	Total	Opérateur	MOA
Nombre de Journées/Homme								
Suivi, rapport de synthèse, préconisations d'aménagement et de gestion	2		2		2	6	CEN	CCPRO
						0		
						0		
						0		
						0		
Total année (nb j/h) :	2	0	2	0	2	6		
Coût du travail CEN (€) :	1 030,00 €	- €	1 092,73 €	- €	1 159,27 €	3 282,00 €		
Coût du travail CCPRO (€) :	- €	- €	- €	- €	- €	- €		
Coût du travail Commune (€) :	- €	- €	- €	- €	- €	- €		
Frais de mission (€) :	40,00 €		40,00 €		40,00 €	120,00 €		
Coût total fonctionnement (€) :	1 070,00 €	- €	1 132,73 €	- €	1 199,27 €	3 402,00 €		
Achats Matériels et consommables (€) :						- €		
Prestation (€) :						- €		
Total Achats et prestation (€) :	- €	- €	- €	- €	- €	- €		
Coût total annuel mission :	1 070,00 €	- €	1 132,73 €	- €	1 199,27 €			
			Coût total (€) sur la durée du plan de gestion :					3 402,00 €

ACTION N°	OCS3.14 Etude piscicole		Priorité		
Objectif à long terme	OCS3	Améliorer la connaissance de la biodiversité présente sur le site	1	2	3
Objectif du plan	OCS3.1	Améliorer la connaissance sur les cortèges d'espèces méconnus			

Problématique, Objectifs et Description de l'opération

Le compartiment piscicole du marais du Grès est à ce jour quasiment inconnu.

Sa configuration, et notamment la présence de milieux herbacés riverains des mayres, lui confèrent un potentiel intéressant pour certaines espèces phytophiles, comme par exemple le Brochet, dont la présence semble avoir été observée par le passé.

Pour disposer d'une meilleure connaissance des enjeux éventuels relatifs à ce groupe, une étude piscicole sera réalisée pour améliorer la connaissance sur le peuplement, et fournir des éléments d'orientation sur la gestion et la restauration du marais qui intègrent ces enjeux.

Cette étude pourra être réalisée selon différentes méthodes (captures, pêche électrique...) dont les propositions méthodologiques seront laissées aux répondants du marché.



Brocheton © Image & Rivière

ACTION N°	OCS3.14	Etude piscicole	Ordre de Priorité		
Objectif à long terme	OCS3	Améliorer la connaissance sur la biodiversité du site	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Objectif du plan	OCS3.1	Améliorer la connaissance sur les cortèges d'espèces méconnus			

Calendrier	2022	2023	2024	2025	2026	Total	Opérateur	MOA
Nature des opérations	Nombre de Journées/Homme							
Accompagnement et suivi de l'étude		2				2	CEN	CCPRO
Accompagnement et suivi de l'étude		1				1	CCPRO	CCPRO
						0		
						0		
						0		
Total année (nb j/h) :	0	3	0	0	0	3		
Coût du travail CEN (€) :	- €	1 060,90 €	- €	- €	- €	1 060,90 €		
Coût du travail CCPRO (€) :	- €	226,60 €	- €	- €	- €	226,60 €		
Coût du travail Commune (€) :	- €	- €	- €	- €	- €	- €		
Frais de mission (€) :		30,00 €				30,00 €		
Coût total fonctionnement (€) :	- €	1 317,50 €	- €	- €	- €	1 317,50 €		
Achats Matériels et consommables (€) :						- €		
Prestation OPTION (€) :		10 000,00 €				10 000,00 €		
Total Achats et prestation (€) :	- €	10 000,00 €	- €	- €	- €	10 000,00 €		
Coût total annuel mission :	- €	11 317,50 €	- €	- €	- €			
Coût total (€) sur la durée du plan de gestion :							11 317,50 €	

B.2.3. Estimatif financier de mise en œuvre du plan de gestion

ACTIONS		2022		2023		2024		2025		2026		Total/ Plan	Priorité	
ACTION	LIBELLE	J/H	€	J/H	€	J/H	€	J/H	€	J/H	€	J/H	€	
AD1.11	Gestion administrative et financière	5	2 025,00 €	5	2 084,55 €	5	2 145,89 €	5	2 209,06 €	5	2 274,13 €	25	10 738,63 €	1
AD1.12	Analyses, synthèses et rédaction d'un Bilan annuel de gestion	5	2 280,00 €	5	2 348,40 €	5	2 418,85 €	5	2 491,42 €	5	2 566,16 €	25	12 104,83 €	1
AD1.13	Animation et organisation du Comité de gestion	3	1 290,00 €	3	1 327,50 €	3	1 366,13 €	3	1 405,91 €	3	1 446,89 €	15	6 836,42 €	1
AD1.14	Coordination et encadrement des acteurs et des usages	8	2 705,00 €	8	2 784,35 €	8	2 866,08 €	8	2 950,26 €	8	3 036,97 €	40	14 342,66 €	1
AD1.15	Evaluation et actualisation du plan de gestion	0	- €	0	- €	0	- €	0	- €	17	9 269,78 €	17	9 269,78 €	1
AD1.21	Elargissement et sécurisation de la maîtrise foncière	5	7 230,00 €	5	7 280,70 €	5	7 332,92 €	8	9 114,97 €	5	7 442,11 €	28	38 400,70 €	1
AD1.22	Zone de préemption sur les terrains à intégrer au périmètre projet	2	775,00 €	0	- €	0	- €	0	- €	0	- €	2	775,00 €	1
OF1.11	Restauration de l'ouvrage hydraulique de sortie	5	1 730,00 €	6	42 471,15 €	0	- €	0	- €	0	- €	11	44 201,15 €	1
OF1.12	Régulation de l'Erable negundo	3,5	2 235,00 €	3,5	2 284,65 €	3,5	2 335,79 €	3,5	2 388,46 €	3,5	2 442,72 €	17,5	11 686,62 €	1
OF1.21	Incitation à la mise en place de solutions contre le ruissellement sur les exploitations agricoles	1	220,00 €	1	226,60 €	1	233,40 €	1	240,40 €	1	247,61 €	5	1 168,01 €	1
OF2.11	Entretien du milieu par pâturage équin	5	2 280,00 €	1	10 530,45 €	1	546,36 €	1	562,75 €	1	579,64 €	9	14 499,20 €	1
OCS1.11	Suivi des paramètres hydrologiques (quantité)	5	12 770,00 €	2	797,05 €	2	819,76 €	2	843,15 €	2	867,25 €	13	16 097,21 €	1
OCS1.12	Suivi des paramètres biogéochimiques (qualité)	2	1 275,00 €	2	1 297,05 €	2	1 319,76 €	2	1 343,15 €	2	1 367,25 €	10	6 602,21 €	2
OCS2.11	Suivi de la flore patrimoniale	0	- €	7	3 569,30 €	0	- €	0	- €	4,5	2 562,35 €	11,5	6 131,65 €	1
OCS2.12	Suivi de l'avifaune nicheuse	3	1 575,00 €	3	1 621,35 €	3	1 669,09 €	3	1 718,26 €	3	1 768,91 €	15	8 352,61 €	1
OCS2.13	Suivi des amphibiens	0	- €	4	2 211,80 €	0	- €	0	- €	4	2 408,55 €	8	4 620,35 €	1
OCS2.14	Suivi des populations d'insectes patrimoniaux	18	9 750,00 €	0	- €	18	10 314,54 €	0	- €	18	10 913,47 €	54	30 978,01 €	1
OCS2.15	Suivi du Castor d'Eurasie	2	1 070,00 €	0	- €	2	1 132,73 €	0	- €	2	1 199,27 €	6	3 402,00 €	2
OCS3.11	Inventaire des populations de chiroptères	0	- €	0	- €	0	- €	6,5	3 656,73 €	0	- €	6,5	3 656,73 €	3
OCS3.12	Inventaire des populations de reptiles	3,5	1 735,00 €	0	- €	0	- €	0	- €	3,5	1 942,72 €	7	3 677,72 €	3
OCS3.13	Veille et gestion des Plantes Exotiques Envahissantes	3	1 780,00 €	3	1 817,50 €	3	1 856,13 €	3	1 895,91 €	3	1 936,89 €	15	9 286,42 €	3
OCS3.14	Etude piscicole	0	- €	3	11 317,50 €	0	- €	0	- €	0	- €	3	11 317,50 €	3
	Nb Actions	17		16		14		13		18		22		
	Nb J/H	79		61,5		61,5		51		90,5		344		
	Coût annuel (incl. Achats & presta.)		52 725,00 €		93 969,90 €		36 357,42 €		30 820,45 €		54 272,66 €		268 145,44 €	

B.2.4. Mission Gestionnaire pour la mise en œuvre du plan de gestion

ACTIONS		2022		2023		2024		2025		2026		Total/ Plan		Priorité
ACTION	LIBELLE	J/H	€	J/H	€	J/H	€	J/H	€	J/H	€	J/H	€	
AD1.11	<u>Gestion administrative et financière</u>	3	1 585,00 €	3	1 631,35 €	3	1 679,09 €	3	1 728,26 €	3	1 778,91 €	15	8 402,61 €	1
AD1.12	<u>Analyses, synthèses et rédaction d'un Bilan annuel de gestion</u>	4	2 060,00 €	4	2 121,80 €	4	2 185,45 €	4	2 251,02 €	4	2 318,55 €	20	10 936,82 €	1
AD1.13	<u>Animation et organisation du Comité de gestion</u>	2	1 070,00 €	2	1 100,90 €	2	1 132,73 €	2	1 165,51 €	2	1 199,27 €	10	5 668,41 €	1
AD1.14	<u>Coordination et encadrement des acteurs et des usages</u>	3	1 605,00 €	3	1 651,35 €	3	1 699,09 €	3	1 748,26 €	3	1 798,91 €	15	8 502,61 €	1
AD1.15	<u>Evaluation et actualisation du plan de gestion</u>	0	- €	0	- €	0	- €	0	- €	15	8 774,56 €	15	8 774,56 €	1
AD1.21	<u>Elargissement et sécurisation de la maîtrise foncière</u>	2	1 070,00 €	2	1 100,90 €	2	1 132,73 €	5	2 893,77 €	2	1 199,27 €	13	7 396,67 €	1
AD1.22	<u>Zone de préemption sur les terrains à intégrer au périmètre projet</u>	1	555,00 €	0	- €	0	- €	0	- €	0	- €	1	555,00 €	1
OF1.11	<u>Restauration de l'ouvrage hydraulique de sortie</u>	2	1 070,00 €	3	1 791,35 €	0	- €	0	- €	0	- €	5	2 861,35 €	1
OF1.12	<u>Régulation de l'Erable negundo</u>	3	1 625,00 €	3	1 671,35 €	3	1 719,09 €	3	1 768,26 €	3	1 818,91 €	15	8 602,61 €	1
OF1.21	<u>Incitation à la mise en place de solutions contre le ruissellement sur les exploitations agr</u>	0	- €	0	- €	0	- €	0	- €	0	- €	0	- €	1
OF2.11	<u>Entretien du milieu par pâturage équin</u>	4	2 060,00 €	1	530,45 €	1	546,36 €	1	562,75 €	1	579,64 €	8	4 279,20 €	1
OCS1.11	<u>Suivi des paramètres hydrologiques (quantité)</u>	2	1 110,00 €	1	570,45 €	1	586,36 €	1	602,75 €	1	619,64 €	6	3 489,20 €	1
OCS1.12	<u>Suivi des paramètres biogéochimiques (qualité)</u>	1	555,00 €	1	570,45 €	1	586,36 €	1	602,75 €	1	619,64 €	5	2 934,20 €	2
OCS2.11	<u>Suivi de la flore patrimoniale</u>	0	- €	6	3 342,70 €	0	- €	0	- €	4	2 438,55 €	10	5 781,25 €	1
OCS2.12	<u>Suivi de l'avifaune nicheuse</u>	3	1 575,00 €	3	1 621,35 €	3	1 669,09 €	3	1 718,26 €	3	1 768,91 €	15	8 352,61 €	1
OCS2.13	<u>Suivi des amphibiens</u>	0	- €	4	2 211,80 €	0	- €	0	- €	4	2 408,55 €	8	4 620,35 €	1
OCS2.14	<u>Suivi des populations d'insectes patrimoniaux</u>	18	9 750,00 €	0	- €	18	10 314,54 €	0	- €	18	10 913,47 €	54	30 978,01 €	1
OCS2.15	<u>Suivi du Castor d'Eurasie</u>	2	1 070,00 €	0	- €	2	1 132,73 €	0	- €	2	1 199,27 €	6	3 402,00 €	2
OCS3.11	<u>Inventaire des populations de chiroptères</u>	0	- €	0	- €	0	- €	6	3 536,53 €	0	- €	6	3 536,53 €	3
OCS3.12	<u>Inventaire des populations de reptiles</u>	3	1 625,00 €	0	- €	0	- €	0	- €	3	1 818,91 €	6	3 443,91 €	3
OCS3.13	<u>Veille et gestion des Plantes Exotiques Envahissantes</u>	2	1 060,00 €	2	1 090,90 €	2	1 122,73 €	2	1 155,51 €	2	1 189,27 €	10	5 618,41 €	3
OCS3.14	<u>Etude piscicole</u>	0	- €	2	1 090,90 €	0	- €	0	- €	0	- €	2	1 090,90 €	3
	Nb Actions	16		15		13		12		17		21		
	Nb J/H	55		40		45		34		71		245		
	Coût annuel (fonctionnement)		29 445,00 €		22 098,00 €		25 506,36 €		19 733,65 €		42 444,23 €		139 227,24 €	

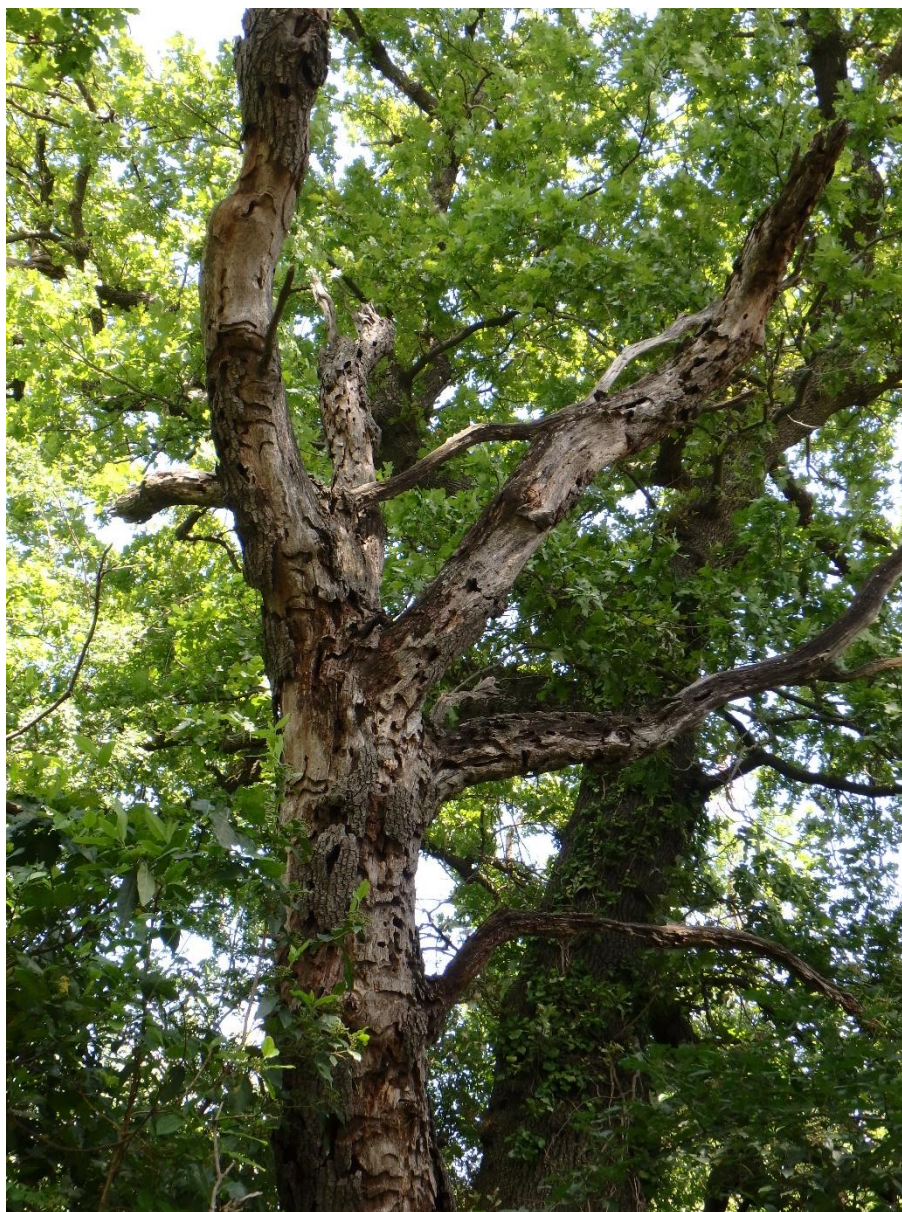
B.2.5. Mission CCPRO pour la mise en œuvre du plan de gestion

ACTIONS		2022		2023		2024		2025		2026		Total/ Plan	Priorité	
ACTION	LIBELLE	J/H	€	J/H	€	J/H	€	J/H	€	J/H	€	J/H	€	
AD1.11	<u>Gestion administrative et financière</u>	2	440,00 €	2	453,20 €	2	466,80 €	2	480,80 €	2	495,22 €	10	2 336,02 €	1
AD1.12	<u>Analyses, synthèses et rédaction d'un Bilan annuel de gestion</u>	1	220,00 €	1	226,60 €	1	233,40 €	1	240,40 €	1	247,61 €	5	1 168,01 €	1
AD1.13	<u>Animation et organisation du Comité de gestion</u>	1	220,00 €	1	226,60 €	1	233,40 €	1	240,40 €	1	247,61 €	5	1 168,01 €	1
AD1.14	<u>Coordination et encadrement des acteurs et des usages</u>	5	1 100,00 €	5	1 133,00 €	5	1 166,99 €	5	1 202,00 €	5	1 238,06 €	25	5 840,05 €	1
AD1.15	<u>Evaluation et actualisation du plan de gestion</u>	0	- €	0	- €	0	- €	0	- €	2	495,22 €	2	495,22 €	1
AD1.21	<u>Elargissement et sécurisation de la maîtrise foncière</u>	3	660,00 €	3	679,80 €	3	700,19 €	3	721,20 €	3	742,84 €	15	3 504,03 €	1
AD1.22	<u>Zone de préemption sur les terrains à intégrer au périmètre projet</u>	1	220,00 €	0	- €	0	- €	0	- €	0	- €	1	220,00 €	1
OF1.11	<u>Restauration de l'ouvrage hydraulique de sortie</u>	3	660,00 €	3	679,80 €	0	- €	0	- €	0	- €	6	1 339,80 €	1
OF1.12	<u>Régulation de l'Erable negundo</u>	0,5	110,00 €	0,5	113,30 €	0,5	116,70 €	0,5	120,20 €	0,5	123,81 €	2,5	584,00 €	1
OF1.21	<u>Incitation à la mise en place de solutions contre le ruissellement sur les exploitations ag</u>	1	220,00 €	1	226,60 €	1	233,40 €	1	240,40 €	1	247,61 €	5	1 168,01 €	1
OF2.11	<u>Entretien du milieu par pâturage équin</u>	1	220,00 €	0	- €	0	- €	0	- €	0	- €	1	220,00 €	1
OCS1.11	<u>Suivi des paramètres hydrologiques (quantité)</u>	3	660,00 €	1	226,60 €	1	233,40 €	1	240,40 €	1	247,61 €	7	1 608,01 €	1
OCS1.12	<u>Suivi des paramètres biogéochimiques (qualité)</u>	1	220,00 €	1	226,60 €	1	233,40 €	1	240,40 €	1	247,61 €	5	1 168,01 €	2
OCS2.11	<u>Suivi de la flore patrimoniale</u>	0	- €	1	226,60 €	0	- €	0	- €	0,5	123,81 €	1,5	350,41 €	1
OCS2.12	<u>Suivi de l'avifaune nicheuse</u>	0	- €	0	- €	0	- €	0	- €	0	- €	0	- €	1
OCS2.13	<u>Suivi des amphibiens</u>	0	- €	0	- €	0	- €	0	- €	0	- €	0	- €	1
OCS2.14	<u>Suivi des populations d'insectes patrimoniaux</u>	0	- €	0	- €	0	- €	0	- €	0	- €	0	- €	1
OCS2.15	<u>Suivi du Castor d'Eurasie</u>	0	- €	0	- €	0	- €	0	- €	0	- €	0	- €	2
OCS3.11	<u>Inventaire des populations de chiroptères</u>	0	- €	0	- €	0	- €	0,5	120,20 €	0	- €	0,5	120,20 €	3
OCS3.12	<u>Inventaire des populations de reptiles</u>	0,5	110,00 €	0	- €	0	- €	0	- €	0,5	123,81 €	1	233,81 €	3
OCS3.13	<u>Veille et gestion des Plantes Exotiques Envahissantes</u>	1	220,00 €	1	226,60 €	1	233,40 €	1	240,40 €	1	247,61 €	5	1 168,01 €	3
OCS3.14	<u>Etude piscicole</u>	0	- €	1	226,60 €	0	- €	0	- €	0	- €	1	226,60 €	3
	Nb Actions	14		13		10		11		13		18		
	Nb J/H	24		21,5		16,5		17		19,5		98,5		
	Coût annuel (fonctionnement)		5 280,00 €		4 871,90 €		3 851,07 €		4 086,80 €		4 828,43 €		22 918,20 €	

B.2.6. Achats et prestations

ACTIONS		2022	2023	2024	2025	2026	TOTAL	Priorité
ACTION	LIBELLE	€	€	€	€	€	€	
AD1.11	<u>Gestion administrative et financière</u>	- €	- €	- €	- €	- €	- €	1
AD1.12	<u>Analyses, synthèses et rédaction d'un Bilan annuel de gestion</u>	- €	- €	- €	- €	- €	- €	1
AD1.13	<u>Animation et organisation du Comité de gestion</u>	- €	- €	- €	- €	- €	- €	1
AD1.14	<u>Coordination et encadrement des acteurs et des usages</u>	- €	- €	- €	- €	- €	- €	1
AD1.15	<u>Evaluation et actualisation du plan de gestion</u>	- €	- €	- €	- €	- €	- €	1
AD1.21	<u>Elargissement et sécurisation de la maîtrise foncière</u>	5 500,00 €	5 500,00 €	5 500,00 €	5 500,00 €	5 500,00 €	27 500,00 €	1
AD1.22	<u>Zone de préemption sur les terrains à intégrer au périmètre projet</u>	- €	- €	- €	- €	- €	- €	1
OF1.11	<u>Restauration de l'ouvrage hydraulique de sortie</u>	- €	40 000,00 €	- €	- €	- €	40 000,00 €	1
OF1.12	<u>Régulation de l'Erable negundo</u>	500,00 €	500,00 €	500,00 €	500,00 €	500,00 €	2 500,00 €	1
OF1.21	<u>Incitation à la mise en place de solutions contre le ruissellement sur les exploitations</u>	- €	- €	- €	- €	- €	- €	1
OF2.11	<u>Entretien du milieu par pâturage équin</u>	- €	10 000,00 €	- €	- €	- €	10 000,00 €	1
OCS1.11	<u>Suivi des paramètres hydrologiques (quantité)</u>	11 000,00 €	- €	- €	- €	- €	11 000,00 €	1
OCS1.12	<u>Suivi des paramètres biogéochimiques (qualité)</u>	500,00 €	500,00 €	500,00 €	500,00 €	500,00 €	2 500,00 €	2
OCS2.11	<u>Suivi de la flore patrimoniale</u>	- €	- €	- €	- €	- €	- €	1
OCS2.12	<u>Suivi de l'avifaune nicheuse</u>	- €	- €	- €	- €	- €	- €	1
OCS2.13	<u>Suivi des amphibiens</u>	- €	- €	- €	- €	- €	- €	1
OCS2.14	<u>Suivi des populations d'insectes patrimoniaux</u>	- €	- €	- €	- €	- €	- €	1
OCS2.15	<u>Suivi du Castor d'Eurasie</u>	- €	- €	- €	- €	- €	- €	2
OCS3.11	<u>Inventaire des populations de chiroptères</u>	- €	- €	- €	- €	- €	- €	3
OCS3.12	<u>Inventaire des populations de reptiles</u>	- €	- €	- €	- €	- €	- €	3
OCS3.13	<u>Veille et gestion des Plantes Exotiques Envahissantes</u>	500,00 €	500,00 €	500,00 €	500,00 €	500,00 €	2 500,00 €	3
OCS3.14	<u>Etude piscicole</u>	- €	10 000,00 €	- €	- €	- €	10 000,00 €	3
	Nb Actions	2	4	2	2	2	12	
	Coût annuel (fonctionnement)	18 000,00 €	67 000,00 €	7 000,00 €	7 000,00 €	7 000,00 €	106 000,00 €	

Annexes



Arbre mort propice aux xylophages et chauves-souris

©G. Landru | CEN PACA

- Annexe 1 -

Liste des espèces de flore observées sur le site

Nom scientifique	Nom français	Date dernière observation	Observateur
Plantes vasculaires			
<i>Acer negundo</i> L., 1753	Érable negundo, Érable frêne, Érable Négondo	27/06/2018	Emeline OULES
<i>Aethionema saxatile</i> (L.) R.Br. subsp. <i>saxatile</i>	Aéthionéma des rochers	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Agrimonia eupatoria</i> L., 1753	Aigremoine, Francormier	27/06/2018	Emeline OULES
<i>Agrostis stolonifera</i> L., 1753	Agrostide stolonifère	18/08/2015	HAMARD Danièle
<i>Aira caryophyllaea</i> L., 1753	Canche caryophyllée	27/06/2018	Emeline OULES
<i>Alisma lanceolatum</i> With., 1796	Plantain d'eau à feuilles lancéolées, Alisma lancéolée	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Alisma plantago-aquatica</i> L., 1753	Grand plantain d'eau, Plantain d'eau commun	12/09/2011	LANDRU Grégoire
<i>Alkanna matthioli</i> Tausch, 1824	Orcanette tinctoriale	07/04/2016	NOBLE Virgile
<i>Alnus incana</i> (L.) Moench, 1794	Aulne blanchâtre, Aulne de montagne	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Alyssum alyssoides</i> (L.) L., 1759	Alysson à calice persistant	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Andryala integrifolia</i> L., 1753	Adryale à feuilles entières, Andryale sinueuse	27/06/2018	Emeline OULES
<i>Anisantha diandra</i> (Roth) Tutin ex Tzvelev, 1963 (s. str.)	Brome à deux étamines	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Anisantha sterilis</i> (L.) Nevski, 1934	Brome stérile	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Anisantha tectorum</i> (L.) Nevski, 1934	Brome des toits	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Anthemis arvensis</i> L., 1753	Anthémis des champs, Camomille sauvage	27/06/2018	Emeline OULES
<i>Anthyllis vulneraria</i> subsp. <i>rubriflora</i> Arcang., 1882	Anthyllide à fleurs rouges	09/06/2012	SOCIETE BOTANIQUE DU VAUCLUSE
<i>Aphyllanthes monspeliensis</i> L., 1753	Aphyllante de Montpellier	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Arabidopsis thaliana</i> (L.) Heynh., 1842	Arabette de thalius, Arabette des dames	07/04/2016	NOBLE Virgile
<i>Arenaria leptoclados</i> (Rchb.) Guss., 1844	Sabline à parois fines, Sabline grêle	07/04/2016	NOBLE Virgile
<i>Arenaria serpyllifolia</i> L., 1753 (s. str.)	Sabline à feuilles de serpolet, Sabline des murs	25/05/2005	ROUX Jean-Pierre
<i>Arenaria serpyllifolia</i> subsp. <i>serpyllifolia</i>		16/05/2018	Emeline OULES
<i>Argyrolobium zanonii</i> (Turra) P.W.Ball, 1968	Argyrolobe de Linné	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Aristolochia pistolochia</i> L., 1763	Pistoloche	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Aristolochia rotunda</i> L., 1753	Aristolochie à feuilles rondes	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Artemisia campestris</i> subsp. <i>glutinosa</i> (J.Gay ex Besser) Batt., 1889	Armoise poisseeuse	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Asparagus officinalis</i> L. subsp. <i>officinalis</i>	Asperge officinale	09/06/2012	SOCIETE BOTANIQUE DU VAUCLUSE
<i>Asplenium adiantum-nigrum</i> L., 1753	Doradille noire	18/08/2015	HAMARD Danièle
<i>Asplenium onopteris</i> L., 1753	Doradille des ânes	27/06/2018	Emeline OULES
<i>Asplenium trichomanes</i> subsp. <i>quadrivalens</i> D.E.Mey., 1964	Capillaire, Doradille fausse-capillaire	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Betula pendula</i> Roth, 1788	Bouleau verruqueux	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Biscutella lima</i> Rchb., 1832		27/06/2018	Emeline OULES
<i>Bituminaria bituminosa</i> (L.) C.H.Stirt., 1981	Trèfle bitumeux, Trèfle bitumineux	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Blackstonia perfoliata</i> (L.) Huds. subsp. <i>perfoliata</i>	Chlorette	27/06/2018	Emeline OULES
<i>Bothriochloa ischaemum</i> (L.) Keng, 1936	Barbon pied-de-poule, Bothriochloa Ischème	07/04/2016	NOBLE Virgile
<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) P.Beauv., 1812	Brachypode penné	27/06/2018	Emeline OULES
<i>Brachypodium retusum</i> (Pers.) P.Beauv., 1812	Brachypode rameux	09/06/2012	SOCIETE BOTANIQUE DU VAUCLUSE
<i>Bromopsis erecta</i> (Huds.) Fourr., 1869	Brome érigé	27/06/2018	Emeline OULES
<i>Bufoia tenuifolia</i> L., 1753	Buffonie à petites feuilles, Bufonie à feuilles étroites	27/06/2018	Emeline OULES
<i>Bunias erucago</i> L., 1753	Bunias fausse-roquette, Roquette des champs	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Calamintha nepeta</i> (L.) Kuntze, 1891	Calament glanduleux	16/05/2018	Emeline OULES

<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull, 1808	Callune, Béruee	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Campanula rapunculus</i> L., 1753	Campanule raiponce	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Cardamine hirsuta</i> L., 1753	Cardamine hérissée, Cresson de muraille	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Carduus pycnocephalus</i> L., 1763	Chardon à tête dense, Chardon à capitules denses	30/10/2004	ROUX Jean-Pierre
<i>Carex flacca</i> Schreb., 1771	Laïche glauque, Langue-de-pic	24/05/2003	ROUX Jean-Pierre
<i>Carex punctata</i> Gaudin, 1811	Laïche ponctuée	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Castanea sativa</i> Mill., 1768	Châtaignier commun	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Celtis australis</i> L., 1753	Micocoulier de provence, Falabreguier	27/06/2018	Emeline OULES
<i>Centaurea aspera</i> L. subsp. <i>aspera</i>	Centaurée rude	27/06/2018	Emeline OULES
<i>Centaureum erythraea</i> subsp. <i>erythraea</i> Rafn, 1800		27/06/2018	Emeline OULES
<i>Centranthus calcitrapae</i> (L.) Duf., 1811	Centranthe chausse-trappe	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Cerastium semidecandrum</i> L., 1753	Céraiste à 5 étamines, Céraiste variable	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Chaenorrhinum minus</i> subsp. <i>minus</i> (L.) Lange, 1870	Petite linaire, Petit chaenorrhinum	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Chenopodium</i> sp.	Chénopode sp.	27/06/2018	Emeline OULES
<i>Chondrilla juncea</i> L., 1753	Chondrilla à tige de jonc, Chondrilla effilée	09/06/2012	SOCIETE BOTANIQUE DU VAUCLUSE
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop., 1772	Cirse des champs, Chardon des champs	18/08/2015	HAMARD Danièle
<i>Cistus salviifolius</i> L., 1753	Ciste à feuilles de sauge, Mondré	27/06/2018	Emeline OULES
<i>Clematis flammula</i> L., 1753	Clématite flamme, Clématite odorante	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Clematis vitalba</i> L., 1753	Clématite des haies, Herbe aux gueux	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Clinopodium acinos</i> (L.) Kuntze, 1891	Calament acinos, Thym basilic, Clinopode des champs, Petit Basilic	27/06/2018	Emeline OULES
<i>Clinopodium nepeta</i> subsp. <i>nepeta</i> (L.) Kuntze, 1891		30/10/2004	ROUX Jean-Pierre
<i>Convolvulus arvensis</i> L., 1753	Liseron des champs	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Cornus sanguinea</i> L., 1753	Cornouiller sanguin, Sanguine	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Coronilla minima</i> subsp. <i>lotoidea</i> (W.D.J.Koch) Nyman, 1878	Coronille faux Lotier	27/06/2018	Emeline OULES
<i>Corynephorus canescens</i> (L.) P.Beauv., 1812	Corynéphore blanchâtre, Canche des sables	27/06/2018	Emeline OULES
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq., 1775	Aubépine à un style, Épine noire, Bois de mai	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Crepis sancta</i> (L.) Bornm, 1913	Crépide de Nîmes	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Crepis vesicaria</i> subsp. <i>taraxacifolia</i> (Thuill.) Thell. ex Schinz & R.Keller, 1914	Crépide à feuilles de pissenlit, Barkhausie à feuilles de Pissenlit	07/04/2016	NOBLE Virgile
<i>Cruciata pedemontana</i> (Bellardi) Ehrend., 1958	Gaillet croisette du Piémont, Croisette du Piémont	24/05/2003	ROUX Jean-Pierre
<i>Cynosurus echinatus</i> L., 1753	Crételle hérissée, Crételle épineuse	09/06/2005	ROUX Jean-Pierre
<i>Dactylis glomerata</i> L., 1753	Dactyle aggloméré, Pied-de-poule	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>carota</i>	Daucus carotte	18/08/2015	HAMARD Danièle
<i>Dianthus godronianus</i> Jord., 1855		27/06/2018	Emeline OULES
<i>Diplotaxis tenuifolia</i> (L.) DC., 1821	Diplotaxe vulgaire, Roquette jaune	07/04/2016	NOBLE Virgile
<i>Draba verna</i> L., 1753	Drave de printemps	07/04/2016	NOBLE Virgile
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P.Beauv., 1812 (s. str.)	Échinochloé Pied-de-coq, Pied-de-coq	12/09/2011	LANDRU Grégoire
<i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roem. & Schult., 1817	Scirpe des marais	27/06/2018	Emeline OULES
<i>Elytrigia campestris</i> (Godr. & Gren.) Kerguélen ex Carreras, 1986	Chiendent des champs	27/06/2018	Emeline OULES
<i>Epipactis helleborine</i> subsp. <i>tremolsii</i> (Pau) E.Klein, 1979	Epipactis de Tremols	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Equisetum ramosissimum</i> Desf., 1799	Prêle très rameuse, Prêle rameuse	25/05/2005	ROUX Jean-Pierre
<i>Equisetum telmateia</i> Ehrh., 1783	Grande prêle	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Equisetum x moorei</i> Newman, 1854	Prêle occidentale	30/04/2011	ROUX Jean-Pierre
<i>Erica scoparia</i> L., 1753	Bruyère à balais	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Desf., 1804	Vergerette annuelle	27/06/2018	Emeline OULES
<i>Erigeron canadensis</i> L., 1753	Conyze du Canada	07/04/2016	NOBLE Virgile
<i>Erigeron sumatrensis</i> Retz., 1810	Vergerette de Barcelone	13/09/2003	ROUX Jean-Pierre
<i>Eryngium campestre</i> L., 1753	Chardon Roland, Panicaut champêtre	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Eupatorium cannabinum</i> L. subsp. <i>cannabinum</i>	Chanvre d'eau	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Euphorbia serrata</i> L., 1753	Euphorbe dentée	16/05/2018	Emeline OULES

<i>Festuca cinerea</i> Vill., 1786	Fétuque cendrée	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Logfia gallica</i> (L.) Coss & Germ., 1843	Cotonnière de France	27/06/2018	Emeline OULES
<i>Filago germanica</i> L., 1763	Immortelle d'Allemagne	27/06/2018	Emeline OULES
<i>Fumana procumbens</i> (Dunal) Gren. & Godr., 1847	Fumana à tiges retombantes, Fumana vulgaire	27/06/2018	Emeline OULES
<i>Galium aparine</i> L., 1753	Gaillet gratteron, Herbe collante	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Galium obliquum</i> Vill., 1785	Gaillet oblique	27/06/2018	Emeline OULES
<i>Genista pilosa</i> L. subsp. <i>pilosa</i>	Genette	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Geranium molle</i> L., 1753	Géranium à feuilles molles	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Geranium robertianum</i> L., 1753	Herbe à Robert	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Geranium rotundifolium</i> L., 1753	Géranium à feuilles rondes, Mauvette	25/05/2005	ROUX Jean-Pierre
<i>Hedera helix</i> L., 1753	Lierre grim pant, Herbe de saint Jean	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Helianthemum hirtum</i> (L.) Mill., 1768	Hélianthème hérissé	27/06/2018	Emeline OULES
<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Mill., 1768	Hélianthème jaune, Hélianthème commun	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Helichrysum stoechas</i> (L.) Moench, 1794	Immortelle des dunes, Immortelle jaune	09/06/2012	SOCIETE BOTANIQUE DU VAUCLUSE
<i>Hieracium jaubertianum</i> Timb.-Lagr. & Loret, 1858	Epervière	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Hieracium umbellatum</i> L., 1753	Épervière en ombelle, Accipitrine	18/08/2015	HAMARD Danièle
<i>Himantoglossum hircinum</i> (L.) Spreng., 1826	Orchis bouc	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Hippocrepis comosa</i> L., 1753	Hippocrepis à toupet, Fer-à-cheval	27/06/2018	Emeline OULES
<i>Holcus lanatus</i> L., 1753	Houlque laineuse, Blanchard	27/06/2018	Emeline OULES
<i>Hypericum perforatum</i> L., 1753	Millepertuis perforé, Herbe de la Saint-Jean	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Hypochaeris glabra</i> L., 1753	Porcelle glabre, Porcelle des sables	27/06/2018	Emeline OULES
<i>Hypochaeris radicata</i> L., 1753	Porcelle enracinée	27/06/2018	Emeline OULES
<i>Jacobaea erucifolia</i> (L.) P.Gaertn., B.Mey. & Scherb., 1801	Séneçon à feuilles de Roquette	18/08/2015	HAMARD Danièle
<i>Jasione montana</i> L., 1753	Jasione des montagnes, Herbe à midi	27/06/2018	Emeline OULES
<i>Juncus anceps</i> Laharpe, 1827	Jonc à deux faces, Jonc aplati, Jonc à deux tranchants	26/08/2014	ARNOUX Jean-Claude
<i>Juncus articulatus</i> L., 1753	Jonc à fruits luisants	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Juncus effusus</i> L., 1753	Jonc épars, Jonc diffus	30/10/2004	ROUX Jean-Pierre
<i>Juniperus communis</i> L. subsp. <i>communis</i> L., 1753	Genévrier commun, Peteron	27/06/2018	Emeline OULES
<i>Juniperus oxycedrus</i> L. subsp. <i>oxycedrus</i> L., 1753	Genévrier oxycèdre, Cèdre piquant	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Lactuca serriola</i> L., 1756	Laitue scariote, Escarole	27/06/2018	Emeline OULES
<i>Lamium amplexicaule</i> L., 1753	Lamier embrassant	07/04/2016	NOBLE Virgile
<i>Lapsana communis</i> L., 1753	Lampsane commune	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Lathyrus cicera</i> L., 1753	Gessette, Jarosse	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Limodorum abortivum</i> (L.) Sw., 1799	Limodore avorté	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Linaria repens</i> (L.) Mill., 1768	Linaire rampante	07/04/2016	NOBLE Virgile
<i>Linaria simplex</i> (Willd.) DC., 1805	Linaire simple	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Loncomelos narbonense</i> (L.) Raf., 1840	Ornithogale de Narbonne	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Lonicera etrusca</i> Santi, 1795	Chèvrefeuille de Toscane	27/06/2018	Emeline OULES
<i>Lonicera xylosteum</i> L., 1753	Chèvrefeuille des haies	27/06/2018	Emeline OULES
<i>Lotus glaber</i> Mill., 1768	Lotier à feuilles ténues	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Lycopus europaeus</i> L., 1753	Lycophe d'Europe, Chanvre d'eau	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Lythrum salicaria</i> L., 1753	Salicaire commune, Salicaire pourpre	09/06/2005	ROUX Jean-Pierre
<i>Medicago lupulina</i> L., 1753	Luzerne lupuline, Minette	24/05/2003	ROUX Jean-Pierre
<i>Medicago minima</i> (L.) L., 1754	Luzerne naine	27/06/2018	Emeline OULES
<i>Medicago orbicularis</i> (L.) Bartal., 1776	Luzerne orbiculaire	24/05/2003	ROUX Jean-Pierre
<i>Melica ciliata</i> L., 1753	Mélique ciliée	27/06/2018	Emeline OULES
<i>Melilotus albus</i> Medik., 1787	Méililot blanc	18/08/2015	HAMARD Danièle
<i>Melilotus indicus</i> (L.) All., 1785	Méililot à petites fleurs	01/01/1998	ROUX Jean-Pierre
<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Lam., 1779	Méililot officinal, Méililot jaune	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Microthlaspi perfoliatum</i> (L.) F.K.Mey., 1973	Tabouret perfolié	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Minuartia hybrida</i> subsp. <i>laxa</i> (Jord.) Jauzein, 2010		09/06/2012	SOCIETE BOTANIQUE DU VAUCLUSE

<i>Monotropa hypopitys</i> L., 1753	Monotrope sucepin	09/06/2012	SOCIETE BOTANIQUE DU VAUCLUSE
<i>Muscari comosum</i> (L.) Mill., 1768	Muscari à toupet, Muscari chevelu	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Muscari neglectum</i> Guss. ex Ten., 1842	Muscari à grappes, Muscari négligé	07/04/2016	NOBLE Virgile
<i>Myosotis arvensis</i> Hill, 1764	Myosotis des champs	07/04/2016	NOBLE Virgile
<i>Myosotis ramosissima</i> subsp. <i>Ramosissima</i> Rochel, 1814	Myosotis rameux	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Ononis minutissima</i> L., 1753	Bugrane très grêle	27/06/2018	Emeline OULES
<i>Ononis reclinata</i> L., 1763	Bugrane à fleurs pendantes	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Ophrys fuciflora</i> (F.W.Schmidt) Moench, 1802	Ophrys bourdon	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Oreoselinum nigrum</i> Delarbre, 1800	Persil des montagnes, Persil de cerf	18/08/2015	HAMARD Danièle
<i>Orobanche kocchii</i> F.W.Schultz, 1847		27/06/2018	Emeline OULES
<i>Osyris alba</i> L., 1753	Rouvet blanc	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Papaver rhoas</i> L., 1753	Coquelicot	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Persicaria mitis</i> (Schrank) Assenov, 1966	Renouée douce	12/09/2011	LANDRU Grégoire
<i>Petrorhagia prolifera</i> (L.) P.W.Ball & Heywood, 1964	Oeillet prolifère, Petrorhagie prolifère	27/06/2018	Emeline OULES
<i>Phleum arenarium</i> L., 1753	Fléole des sables	07/04/2016	NOBLE Virgile
<i>Phleum phleoides</i> (L.) H.Karst., 1880	Fléole de Boehmer, Fléole fausse Fléole	09/06/2012	SOCIETE BOTANIQUE DU VAUCLUSE
<i>Phleum pratense</i> L., 1753	Fléole des prés	27/06/2018	Emeline OULES
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud., 1840	Roseau	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Picris hieracioides</i> L. subsp. <i>hieracioides</i>	Herbe aux vermisseeux	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Pilosella officinarum</i> F.W.Schultz & Sch.Bip., 1862	Piloselle	30/10/2004	ROUX Jean-Pierre
<i>Pilosella x anchusoides</i> Arv.-Touv., 1880	Piloselle faux Buglosse	09/06/2005	ROUX Jean-Pierre
<i>Pinus halepensis</i> Mill., 1768	Pin blanc de Provence, Pin d'Alep	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>nigra</i>	Pin noir d'Autriche	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Pinus pinaster</i> Aiton, 1789	Pin maritime, Pin mésogéen	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Pinus pinea</i> L., 1753	Pin parasol, Pin pignon, Pin d'Italie	18/08/2015	HAMARD Danièle
<i>Pinus sylvestris</i> L., 1753	Pin sylvestre	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Plantago arenaria</i> Waldst. & Kit., 1802	Plantain d'Inde	27/06/2018	Emeline OULES
<i>Plantago lanceolata</i> L., 1753	Plantain lancéolé, Herbe aux cinq coutures	30/10/2004	ROUX Jean-Pierre
<i>Plantago major</i> L., 1753	Plantain majeur, Grand plantain, Plantain à bouquet	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Poa annua</i> L., 1753	Pâturin annuel	25/05/2005	ROUX Jean-Pierre
<i>Poa bulbosa</i> L., 1753	Pâturin bulbeux	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Poa compressa</i> L., 1753	Pâturin comprimé, Pâturin à tiges aplaties	18/08/2015	HAMARD Danièle
<i>Poa trivialis</i> L., 1753	Pâturin commun	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Polypodium interjectum</i> Shivas, 1961	Polypode intermédiaire	30/10/2004	ROUX Jean-Pierre
<i>Populus alba</i> L., 1753	Peuplier blanc	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Populus nigra</i> subsp. <i>neapolitana</i> (Ten.) Maire, 1932	Peuplier de Naples	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Portulaca oleracea</i> gpe	Pourpier	13/09/2003	ROUX Jean-Pierre
<i>Potentilla reptans</i> L., 1753	Potentille rampante, Quintefeuille	30/10/2004	ROUX Jean-Pierre
<i>Poterium sanguisorba</i> L., 1753	Pimprenelle à fruits réticulés	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Prunus mahaleb</i> L., 1753	Bois de Sainte-Lucie	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn, 1879	Ptéridion aigle	27/06/2018	Emeline OULES
<i>Pulicaria dysenterica</i> (L.) Bernh., 1800	Pulicaire dysentérique	18/08/2015	HAMARD Danièle
<i>Quercus coccifera</i> L., 1753	Chêne Kermès	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Quercus ilex</i> L., 1753	Chêne vert	27/06/2018	Emeline OULES
<i>Quercus pubescens</i> Willd., 1805	Chêne pubescent	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Quercus robur</i> L., 1753	Chêne pédonculé	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Ranunculus bulbosus</i> L., 1753	Renoncule bulbeuse	24/05/2003	ROUX Jean-Pierre
<i>Rosa canina</i> L., 1753	Rosier des chiens	27/06/2018	Emeline OULES
<i>Rubia peregrina</i> L. subsp. <i>peregrina</i>	Petite garance	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Rubus caesius</i> L., 1753	Roncier bleue, Ronce à fruits bleus	27/06/2018	Emeline OULES
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott, 1818	Rosier à feuilles d'orme, Ronce à feuilles d'Orme	24/05/2003	ROUX Jean-Pierre

<i>Rumex acetosella</i> L., 1753	Petite oseille, Oseille des brebis	24/05/2003	ROUX Jean-Pierre
<i>Rumex crispus</i> L., 1753	Rumex crépu	24/05/2003	ROUX Jean-Pierre
<i>Salix alba</i> var. <i>alba</i>	Saule commun	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Salix atrocinerea</i> Brot., 1804	Saule à feuilles d'Olivier	27/06/2018	Emeline OULES
<i>Salix cinerea</i> L., 1753	Saule cendré	04/06/2013	ROUX Jean-Pierre
<i>Salix cinerea</i> subsp. <i>cinerea</i>		16/05/2018	Emeline OULES
<i>Salix purpurea</i> L., 1753	Osier rouge, Osier pourpre	04/06/2013	ROUX Jean-Pierre
<i>Salvia pratensis</i> L., 1753	Sauge des prés, Sauge commune	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Saxifraga tridactylites</i> L., 1753	Saxifrage à trois doigts, Petite saxifrage	07/04/2016	NOBLE Virgile
<i>Schedonorus arundinaceus</i> gpe	Fétuque roseau gpe	24/05/2003	ROUX Jean-Pierre
<i>Scirpoides holoschoenus</i> (L.) Soják, 1972	Scirpe-jonc	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Scrophularia provincialis</i> Rouy, 1909		09/06/2012	SOCIETE BOTANIQUE DU VAUCLUSE
<i>Sedum ochroleucum</i> Chaix, 1785	Orpin à pétales droits	27/06/2018	Emeline OULES
<i>Sedum rupestre</i> L., 1753	Orpin réfléchi, Orpin des rochers	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Sedum sediforme</i> (Jacq.) Pau, 1909	Orpin blanc jaunâtre, Orpin de Nice, Sédum de Nice	27/06/2018	Emeline OULES
<i>Senecio inaequidens</i> DC., 1838	Séneçon sud-africain	30/10/2004	ROUX Jean-Pierre
<i>Senecio vulgaris</i> L. subsp. <i>vulgaris</i>	Séneçon commun	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Sherardia arvensis</i> L., 1753	Rubéole des champs	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Silene conica</i> L., 1753	Silène conique	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Silene gallica</i> L., 1753	Silène de France, Silène d'Angleterre	01/01/1998	ROUX Jean-Pierre
<i>Silene italica</i> (L.) Pers., 1805	Silène d'Italie	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Silene otites</i> (L.) Wibel, 1799	Silène cure-oreille, Silène à oreillettes	07/04/2016	NOBLE Virgile
<i>Spartium junceum</i> L., 1753	Genêt d'Espagne, Spartier à tiges de jonc	27/06/2018	Emeline OULES
<i>Teucrium scorodonia</i> L., 1753	Germadrée, Sauge des bois	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Thymus vulgaris</i> L., 1753	Thym commun	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Torilis leptophylla</i> (L.) Rchb.f., 1867	Torilis à folioles étroites	27/06/2018	Emeline OULES
<i>Torilis nodosa</i> (L.) Gaertn., 1788	Torilis à fleurs glomérulées, Torilis noueuse	27/06/2018	Emeline OULES
<i>Tragus racemosus</i> (L.) All., 1785	Bardanette en grappe	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Tribulus terrestris</i> L., 1753	Croix de Malte, Tribule terrestre	27/06/2018	Emeline OULES
<i>Trifolium angustifolium</i> L., 1753	Trèfle à folioles étroites, Queue-de-renard	27/06/2018	Emeline OULES
<i>Trifolium arvense</i> L., 1753	Trèfle des champs, Pied de lièvre, Trèfle Pied-de-lièvre	27/06/2018	Emeline OULES
<i>Trifolium campestre</i> Schreb., 1804	Trèfle champêtre, Trèfle jaune, Trance	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Trifolium diffusum</i> Ehrh., 1792	Trèfle diffus	09/06/2005	ROUX Jean-Pierre
<i>Trifolium repens</i> L., 1753	Trèfle rampant, Trèfle blanc, Trèfle de Hollande	24/05/2003	ROUX Jean-Pierre
<i>Trifolium scabrum</i> subsp. <i>lucanicum</i> (Guss.) Arcang., 1894	Trèfle de Lucanie	01/01/1995	MADON Olivier
<i>Trifolium striatum</i> L., 1753	Trèfle strié	09/06/2005	ROUX Jean-Pierre
<i>Tuberaria guttata</i> (L.) Fourr., 1868	Hélianthème taché	27/06/2018	Emeline OULES
<i>Tussilago farfara</i> L., 1753	Tussilage, Pas d'âne	27/06/2018	Emeline OULES
<i>Typha latifolia</i> L., 1753	Massette à larges feuilles	12/09/2011	LANDRU Grégoire
<i>Ulmus minor</i> Mill., 1768	Petit Orme	27/06/2018	Emeline OULES
<i>Valerianella locusta</i> (L.) Laterr., 1821	Mache doucette	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Verbascum blattaria</i> L., 1753	Molène blattaire, Herbe aux mites	18/08/2015	HAMARD Danièle
<i>Verbascum sinuatum</i> L., 1753	Molène sinuée	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Veronica arvensis</i> L., 1753	Véronique des champs, Velvotte sauvage	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Vicia amphicarpa</i> L., 1763	Vesce à fruits dimorphes	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Vicia angustifolia</i> L., 1759	Vesce à folioles étroites	04/06/2013	ROUX Jean-Pierre
<i>Vicia lathyroides</i> L., 1753	Vesce printannière, Vesce fausse Gesse	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Vicia peregrina</i> L., 1753	Vesce voyageuse	24/05/2003	ROUX Jean-Pierre
<i>Vicia tetrasperma</i> (L.) Schreb., 1771 (s. str.)	Vesce à quatre graines, Lentillon	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i> Medik., 1790	Dompte-venin	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Vitis riparia</i> Michx., 1803		16/05/2018	Emeline OULES
<i>Vitis rupestris</i> Scheele, 1848	Vigne des rochers	27/06/2018	Emeline OULES

<i>Vitis vinifera</i> L., 1753	Vigne cultivée	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Vulpia ciliata</i> Dumort. subsp. <i>ciliata</i>	Vulpie ciliée	25/05/2005	ROUX Jean-Pierre
<i>Vulpia membranacea</i> (L.) Dumort., 1824	Vulpie à une seule glume, Vulpie des dunes	25/05/2005	ROUX Jean-Pierre
<i>Vulpia myuros</i> (L.) C.C.Gmel., 1805 (s. str.)	Vulpie queue-de-rat, Vulpie Queue-de-souris	16/05/2018	Emeline OULES
<i>Cephalanthera rubra</i> (L.) Rich., 1817	Céphalanthère rouge	11/06/2019	Sophie FAVRE-REGUILLON

- Annexe 2 -

Liste des espèces d'insectes observées sur le site

Nom scientifique	Nom français	Date dernière observation	Observateur
Coléoptères			
Dicladispa testacea (Linnaeus, 1767)		2018	DUSACQ Mathilde
Hémiptères			
Aelia acuminata (Linnaeus, 1758)	Punaise à tête allongée	2018	DUSACQ Mathilde
Cicada orni Linnaeus, 1758	Cigale grise (la), Cigale de l'orne (la), Cigale panachée (la), Cacan (le)	2018	DUSACQ Mathilde
Leptoglossus occidentalis Heidemann, 1910	Punaise américaine du pin, Punaise du pin, Leptoglosse américain	2018	DUSACQ Mathilde
Neottiglossa bifida (A. Costa, 1847)		2018	DUSACQ Mathilde
Phymata crassipes (Fabricius, 1775)	Punaise à pattes de crabe	2018	DUSACQ Mathilde
Stictocephala bisonia Kopp & Yonke, 1977	Membracide bison	2018	DUSACQ Mathilde
Lépidoptères			
Argynnis paphia (Linnaeus, 1758)	Tabac d'Espagne (Le), Nacré vert (Le), Barre argentée (La), Empereur (L')	2018	DUSACQ Mathilde
Aricia agestis (Denis & Schiffermüller, 1775)	Collier-de-corail (Le), Argus brun (L')	2018	DUSACQ Mathilde
Brintesia circe (Fabricius, 1775)	Silène (Le), Circé (Le)	2018	DUSACQ Mathilde
Coenonympha pamphilus (Linnaeus, 1758)	Fadet commun (Le), Procris (Le), Petit Papillon des foins (Le), Pamphile (Le)	2018	DUSACQ Mathilde
Cupido argiades (Pallas, 1771)	Azuré du Trèfle (L'), Petit Porte-Queue (Le), Argus mini-queue (L'), Myrmidon (Le)	2018	DUSACQ Mathilde
Heliothis virescens (Hufnagel, 1766)	Noctuelle de la Cardère (La)	2018	DUSACQ Mathilde
Hipparchia statilinus (Hufnagel, 1766)	Faune (Le), Arachné (L'), Coronis (Le)	2018	DUSACQ Mathilde
Iphiclides podalirius (Linnaeus, 1758)	Flambé (Le)	2014	LE-NEVÉ Arnaud
Lasiommata megera (Linnaeus, 1767)	Mégère (La), Satyre (Le)	2011	LANDRU Grégoire
Macroglossum stellatarum (Linnaeus, 1758)	Moro-Sphinx (Le), Sphinx du Caille-Lait (Le)	2018	DUSACQ Mathilde
Maniola jurtina (Linnaeus, 1758)	Myrtil (Le), Myrtille (Le), Jurtine (La), Janire (La)	2018	DUSACQ Mathilde
Melitaea didyma (Esper, 1778)	Mélitée orangée (La), Damier orangé (Le), Diane (La)	2014	LE-NEVÉ Arnaud
Papilio machaon Linnaeus, 1758	Machaon (Le), Grand Porte-Queue (Le)	2018	DUSACQ Mathilde
Pieris napi (Linnaeus, 1758)	Piéride du Navet (La), Papillon blanc veiné de vert (Le)	2018	DUSACQ Mathilde
Vanessa atalanta (Linnaeus, 1758)	Vulcain (Le), Amiral (L'), Vanesse Vulcain (La), Chiffre (Le), Atalante (L')	2017	OUBRIER Hervé
Zygaena filipendulae (Linnaeus, 1758)	Zygène du Pied-de-Poule (La), Zygène des Lotiers (La), Zygène de la Filipendule (La)	2018	DUSACQ Mathilde
Mantes			
Ameles decolor (Charpentier, 1825)	Mante décolorée	2018	DUSACQ Mathilde
Odonates			
Aeshna affinis Vander Linden, 1820	Aeschne affine	2018	DUSACQ Mathilde
Chalcolestes viridis (Vander Linden, 1825)	Leste vert	2018	DUSACQ Mathilde
Sympetrum meridionale (Selys, 1841)	Sympétrum méridional (Le)	2018	DUSACQ Mathilde
Sympetrum sanguineum (O.F. Müller, 1764)	Sympétrum sanguin (Le), Sympétrum rouge sang (Le)	2011	LANDRU Grégoire
Orthoptères			
Aiolopus strepens (Latreille, 1804)	OEdipode automnale, Criquet farouche	2018	DUSACQ Mathilde

Calliptamus barbarus (O.G. Costa, 1836)	Caloptène ochracé, Criquet de Barbarie	2018	DUSACQ Mathilde
Chorthippus brunneus (Thunberg, 1815)	Criquet duettiste, Sauteriot	2018	DUSACQ Mathilde
Chorthippus vagans (Eversmann, 1848)	Criquet des Pins	2018	DUSACQ Mathilde
Decticus albifrons (Fabricius, 1775)	Dectique à front blanc, Sauterelle à front blanc	2018	DUSACQ Mathilde
Ephippiger diurnus Dufour, 1841	Ephippigère des vignes	2018	DUSACQ Mathilde
Euchorthippus elegantulus elegantulus Zeuner, 1940	Criquet blafard	2018	DUSACQ Mathilde
Nemobius sylvestris (Bosc, 1792)	Grillon des bois, Grillon forestier, Nemobie forestier, Némobie forestière	2018	DUSACQ Mathilde
Oecanthus pellucens (Scopoli, 1763)	Grillon d'Italie, Oecanthe transparent, Grillon transparent, Vairèt	2018	DUSACQ Mathilde
Oedaleus decorus (Germar, 1825)	Oedipode soufrée	2018	DUSACQ Mathilde
Oedipoda caerulea (Linnaeus, 1758)	OEdipode turquoise, Criquet à ailes bleues et noires, Criquet bleu, Criquet rubané, OEdipode bleue, Oedipode bleuâtre	2018	DUSACQ Mathilde
Pezotettix giornae (Rossi, 1794)	Criquet pansu	2018	DUSACQ Mathilde
Phaneroptera nana Fieber, 1853	Phanéroptère méridional	2018	DUSACQ Mathilde
Platycleis sabulosa Azam, 1901	Decticelle des sables	2018	DUSACQ Mathilde
Tessellana tessellata (Charpentier, 1825)	Decticelle carroyée, Dectique marqueté	2018	DUSACQ Mathilde
Tylopsis lilifolia (Fabricius, 1793)	Phanéroptère liliacé, Phi.Inéoptère feuille-de-lys, Sauterelle feuille-de-lys	2018	DUSACQ Mathilde

- Annexe 3 -

Liste des espèces d'amphibiens observées sur le site

Nom scientifique	Nom français	Date dernière observation	Observateur
Amphibiens			
<i>Bufo Garsault, 1764</i>	Crapaud	2008	TATIN David
<i>Hyla meridionalis Boettger, 1874</i>	Rainette méridionale	2005	TATIN David
<i>Pelobates cultripes (Cuvier, 1829)</i>	Pélobate cultripède	2005	TATIN David

- Annexe 4 -

Liste des espèces d'oiseaux observées sur le site

Nom scientifique	Nom français	Date dernière observation	Observateur
Oiseaux			
<i>Aegithalos caudatus</i> (Linnaeus, 1758)	Mésange à longue queue, Orite à longue queue	2017	OUBRIER Hervé
<i>Carduelis spinus</i> (Linnaeus, 1758)	Tarin des aulnes	2018	BLANC Gilles
<i>Certhia brachydactyla</i> C.L. Brehm, 1820	Grimpereau des jardins	2017	OUBRIER Hervé
<i>Cyanistes caeruleus</i> (Linnaeus, 1758)	Mésange bleue	2018	BLANC Gilles
<i>Dryocopus martius</i> (Linnaeus, 1758)	Pic noir	2009	TATIN David
<i>Erithacus rubecula</i> (Linnaeus, 1758)	Rougegorge familier	2017	DESPREZ Jean-Marine
<i>Lophophanes cristatus</i> (Linnaeus, 1758)	Mésange huppée	2018	BLANC Gilles
<i>Parus major</i> Linnaeus, 1758	Mésange charbonnière	2018	BLANC Gilles
<i>Phylloscopus collybita</i> (Vieillot, 1887)	Pouillot véloce	2017	OUBRIER Hervé
<i>Serinus serinus</i> (Linnaeus, 1766)	Serin cini	2017	OUBRIER Hervé
<i>Sylvia atricapilla</i> (Linnaeus, 1758)	Fauvette à tête noire	2017	OUBRIER Hervé
<i>Turdus merula</i> Linnaeus, 1758	Merle noir	2018	BLANC Gilles
<i>Turdus viscivorus</i> Linnaeus, 1758	Grive draine	2018	BLANC Gilles
<i>Upupa epops</i> Linnaeus, 1758	Huppe fasciée	2006	TATIN David

- Annexe 5 -

Liste des espèces de mammifères observées sur le site

Nom scientifique	Nom français	Date dernière observation	Observateur
Mammifères			
<i>Capreolus capreolus</i> (Linnaeus, 1758)	Chevreuril européen	2018	BLANC Gilles
<i>Sus scrofa scrofa</i> Linnaeus, 1758	Sanglier	2017	OUBRIER Hervé

- Annexe 6 -

Fiches action d'AquaGéoSphère :

Gestion hydraulique du bassin versant du marais du Grès

FICHE ACTION 1 – AUGMENTATION DU PÉRIMÈTRE DE L'ASA DE LA MEYNE : CLASSEMENT DU CLAVIN

FICHE ACTION 1

Augmentation du périmètre de l'ASA de la Meyne :
classement du Clavin



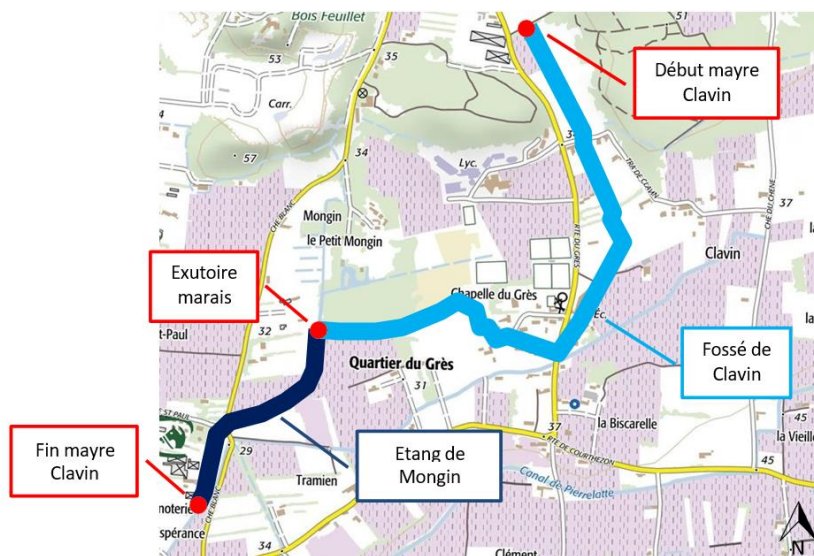
Maître d'Ouvrage : ASA de la Meyne, CCPRO

Objectifs de l'action

- Maintenir le cours d'eau dans son profil d'équilibre, permettre l'écoulement naturel des eaux et contribuer à son bon fonctionnement hydraulique et écologique ;
- Réduire les risques de débordement en garantissant les bonnes conditions d'écoulement des eaux dans le lit mineur ;
- Assurer la stabilité des berges en entretenant la végétation des rives.

Contexte de l'action

L'Association Syndicale Autorisée (ASA) de la Meyne a dressé en 2015 un historique des droits de gestion du « fossé d'écoulement de Clavin ». Ce dernier correspond à la partie de la mayre de Clavin située à l'amont de l'exutoire du marais du Grès, la partie située entre l'exutoire du marais et la confluence avec la mayre de Merueilles correspondant à « l'Etang de Mongin ».



*Différentiation de la mayre de Clavin entre « fossé de Clavin » à l'amont et « Etang de Mongin » à l'aval
(source : carte IGN)*

Il est à noter que les deux tronçons de la mayre de Clavin sont répertoriés comme cours d'eau d'après la carte de l'IGN et non comme fossés. En effet, le fossé de Clavin est classé dans les « cours d'eau temporaires », tandis que l'Etang de Mongin est classé dans les « cours d'eau permanents ».

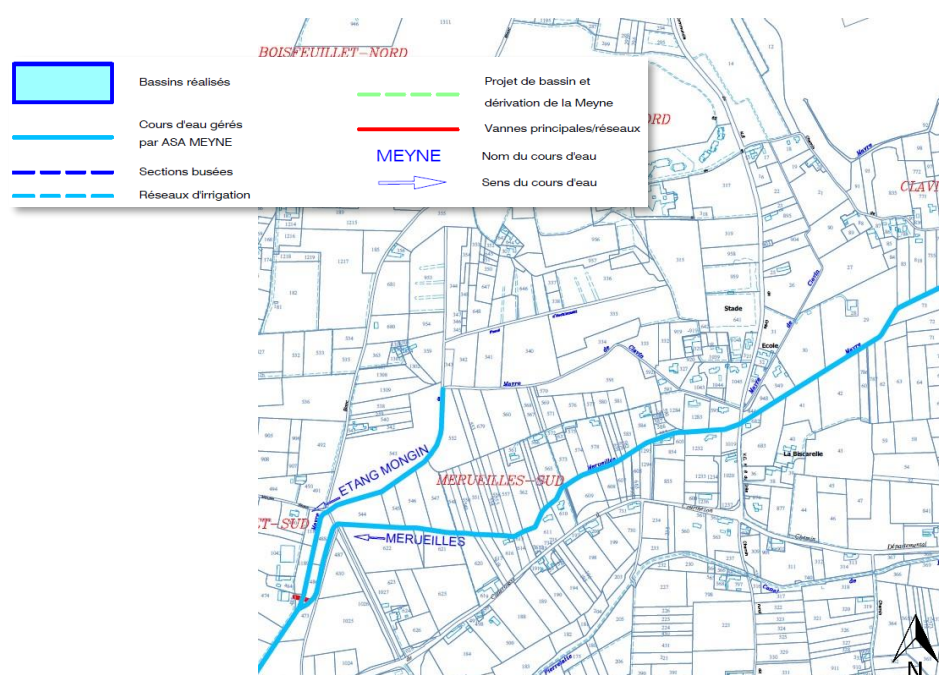
FICHE ACTION 1 – AUGMENTATION DU PERIMETRE DE L’ASA DE LA MEYNE : CLASSEMENT DU CLAVIN

Selon le document établi par l’ASA, le fossé de Clavin a été créé à l’époque par les propriétaires du domaine de Clavin afin d’assainir leurs terres (52 ha à l’époque). A ce jour, suite aux nombreuses divisions parcellaires qui ont eu lieu, une vingtaine de propriétés bordent le fossé. Selon le code de l’environnement, les berges et le lit mineur d’un cours d’eau non domanial appartiennent au propriétaire riverain. En contrepartie, l’entretien courant est à la charge de celui-ci, l’objectif étant de lutter contre les inondations et de protéger le patrimoine piscicole.

Au cours des dernières décennies, les propriétaires riverains ont tenté à plusieurs reprises de classer le fossé de Clavin (1959, 1989, 1994 et 2004) afin d’assurer son entretien par l’ASA de la Meyne. Aucune de ces demandes de classement n’a abouti, en raison d’un refus soit de l’ASA, soit de certains propriétaires riverains.

A ce jour, la gestion de la mayre de Clavin est répartie de la manière suivante :

- L’ASA de la Meyne gère le secteur aval de la mayre (Etang de Mongin)
- Les propriétaires riverains gèrent le secteur amont de la mayre (fossé de Clavin)



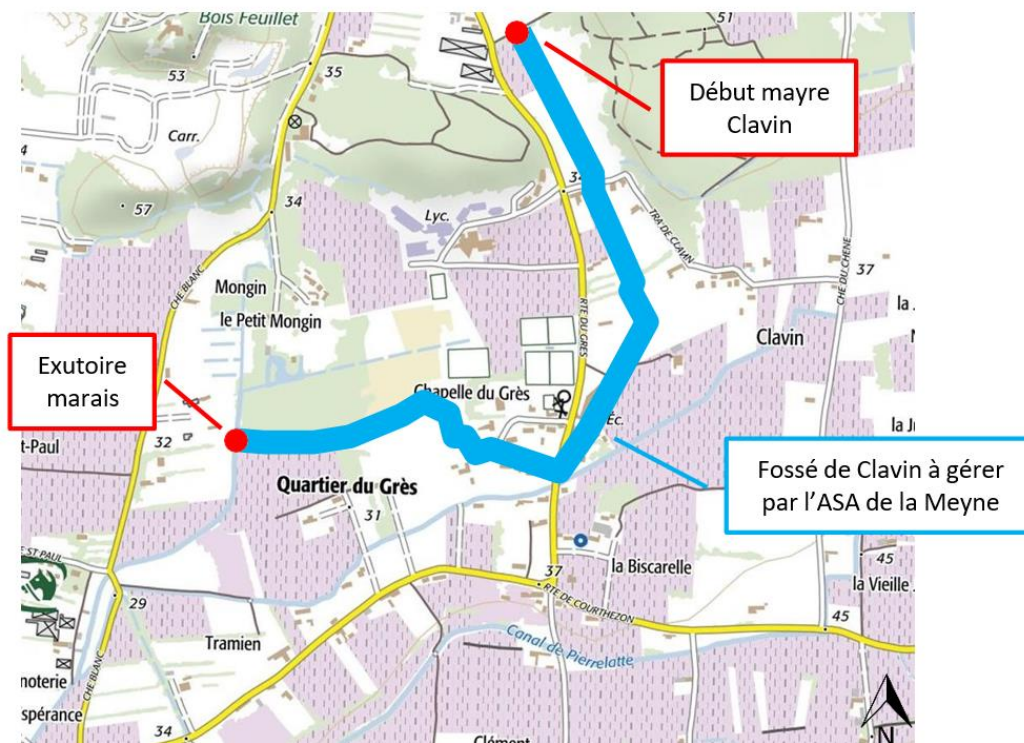
Cours d’eau gérés par l’ASA de la Meyne dans les environs de la zone humide

Compte tenu du manque d’entretien du secteur amont de la mayre de Clavin par les propriétaires riverains, il est envisagé de transférer cette compétence à l’ASA de la Meyne.

Caractéristiques et impacts de l’action

L’action consiste à transférer la compétence en matière de gestion du secteur amont de la mayre de Clavin (fossé de Clavin) des propriétaires riverains vers l’ASA de la Meyne.

FICHE ACTION 1 – AUGMENTATION DU PERIMETRE DE L'ASA DE LA MEYNE : CLASSEMENT DU CLAVIN

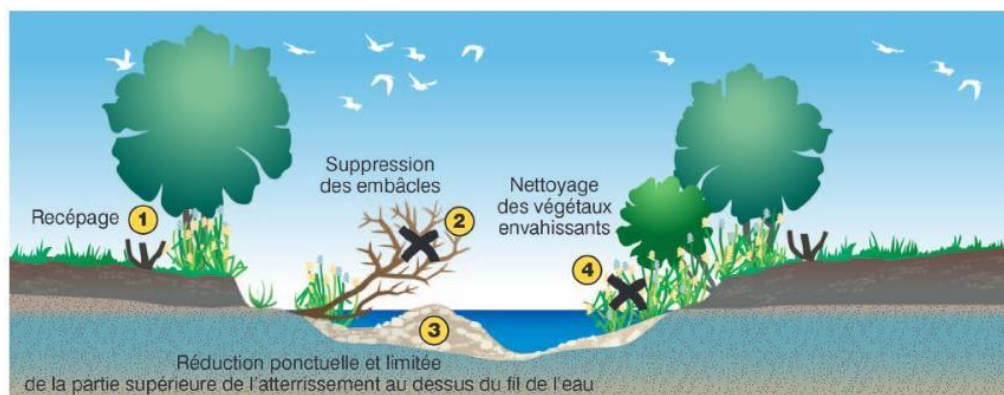


Secteur amont de la mayre de Clavin à gérer par l'ASA de la Meyne (source: Carte IGN)

Les opérations d'entretien suivantes contribuent au bon fonctionnement hydraulique et écologique des cours d'eau :

- Enlever les embâcles, débris et atterrissements (flottants ou non) afin de prévenir la formation d'un barrage qui risque de rompre brutalement et de créer une vague dangereuse impactant l'aval ;
- Elaguer ou le recéper la végétation des berges sans dessoucher afin de ne pas déstabiliser les berges ;
- Faucarder et enlever la végétation abusive dans le lit du cours d'eau afin de ne pas freiner l'écoulement ce qui risque d'augmenter la ligne d'eau

Ces opérations doivent se faire de manière sélective et localisée afin de ne pas dégrader l'état du cours d'eau. Un entretien raisonné ménage les milieux aquatiques et assure leur diversité sur un même bassin versant.



Exemples d'entretien courant d'un cours d'eau non soumis à procédure administrative (source : ONEMA)

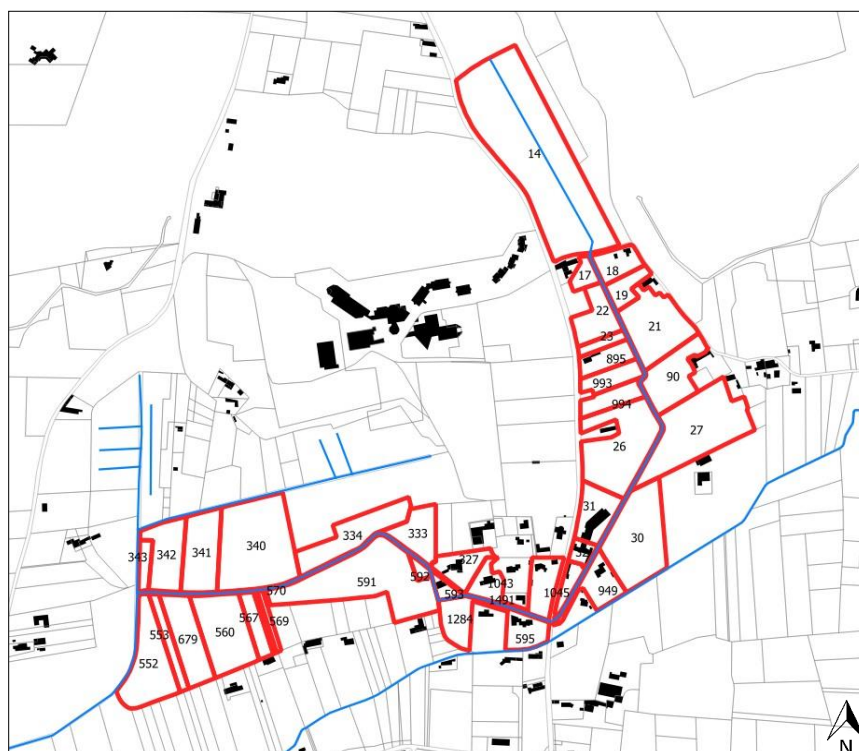
FICHE ACTION 1 – AUGMENTATION DU PERIMETRE DE L'ASA DE LA MEYNE : CLASSEMENT DU CLAVIN

Il est à noter qu'une distinction est faite entre travaux d'entretien régulier et travaux d'aménagement. Ces derniers, plus invasifs, sont soumis à procédure réglementaire (dossier de demande au titre de la Loi sur l'Eau).

Territoire concerné

Les parcelles concernées par l'action 1 sont les suivantes :

- L-14, L-17, L-18, L-19, L-21, L-22, L-23, L-26, L-27, L-30, L-31, L-32, L-90, L-843, L-895, L-949, L-993, L-994
- N-327, N-333, N-334, N-340, N-341, N-342, N-343, N-552, N-553, N-560, N-567, N-568, N-569, N-570, N-591, N-592, N-593, N-679, N-1043, N-1045, N-1284, N-1491



Parcelles encadrant le secteur amont de la mayre de Clavin

Dossiers réglementaires

Selon la nature et le volume des opérations à entreprendre (travaux d'aménagement), un dossier réglementaire au titre de la Loi sur l'Eau est également à prévoir.

Echéancier prévisionnel

Début de l'action prévu en 2022 sous réserve de l'instruction des dossiers réglementaires et de l'obtention des financements.

FICHE ACTION 2

Recalibrage de 6 ouvrages hydrauliques sur les
mayres de Merueilles et de Clavin



Maître d'Ouvrage :	CCPRO
Partenaires associés :	Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse, Département du Vaucluse
Montant estimatif de l'action :	Travaux : 82 900 € HT Dossier règlementaire : 8 000 € HT (DLE) + 8 000 € HT (DIG)

Objectifs de l'action

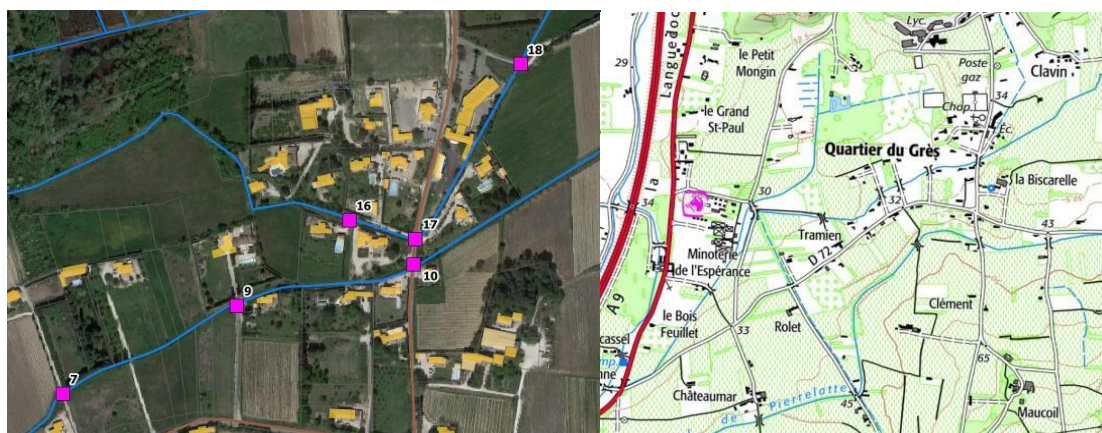
- Réduire le risque inondation au droit du Quartier du Grès (zone habitée, enjeux forts) et des terrains situés à l'amont ;
- Favoriser la mise en eau du marais du Grès, qui joue un rôle de bassin de rétention naturel, et les bénéfices écologiques qui en découlent.

Contexte de l'action

Plusieurs ouvrages hydrauliques au sein du Quartier du Grès sont sous-dimensionnés dès la crue quinquennale (Q5). Leur mise en charge provoque des débordements au sein du Quartier du Grès et un rehaussement de la ligne d'eau au droit des terrains situés à l'amont de ce dernier.

Caractéristiques et impacts de l'action

L'action consiste à recalibrer les ouvrages hydrauliques 7, 9, 10 (mayre de Merueilles) et 16, 17, 18 (mayre de Clavin) de telle sorte que leur section d'écoulement corresponde à la section de plein-bord des mayres.



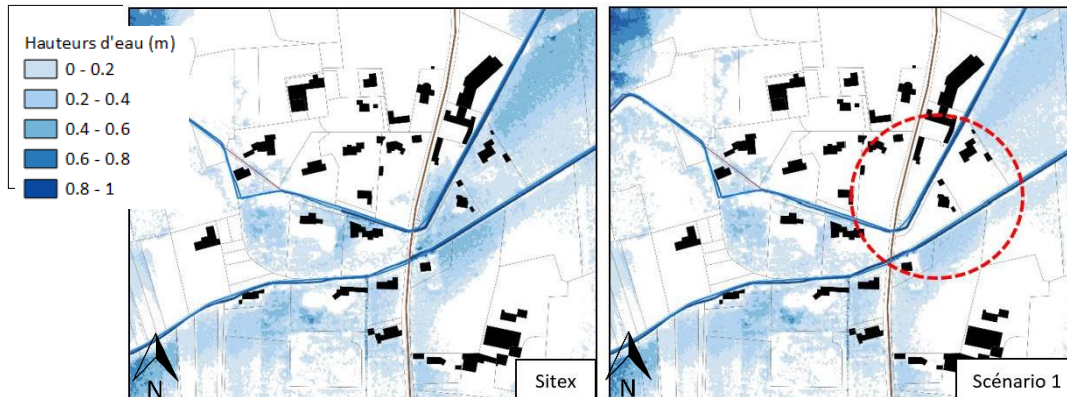
Localisation des ouvrages limitants au sein du Quartier du Grès

FICHE ACTION 2 – RECALIBRAGE D'OUVRAGES HYDRAULIQUES



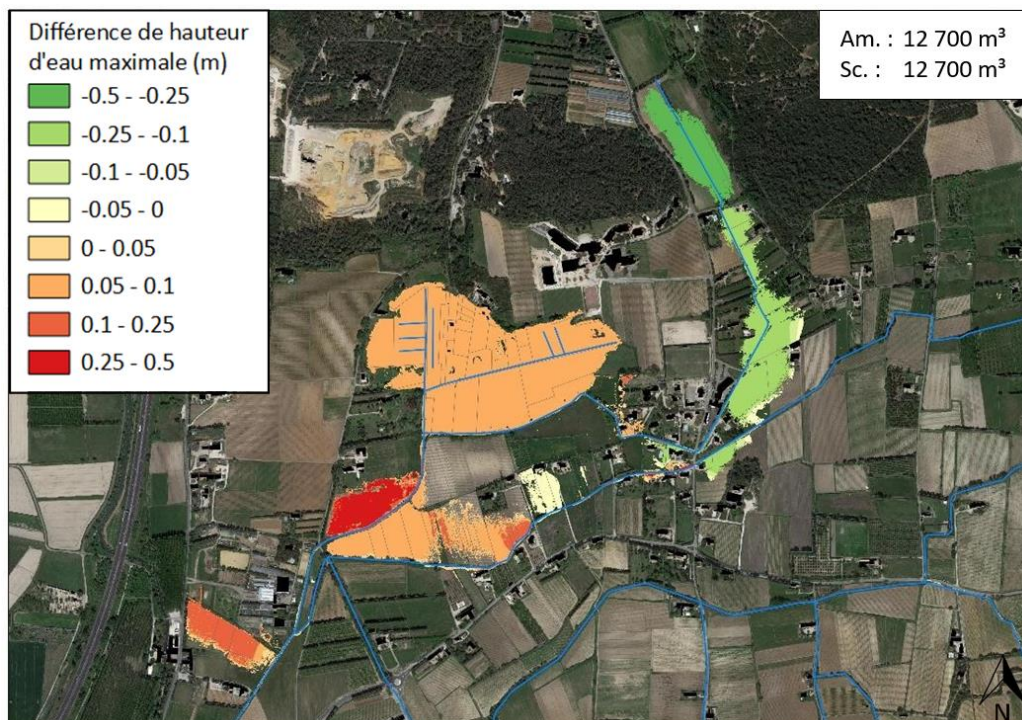
Principe de recalibrage des ouvrages hydraulique à débit de plein-bord

La figure suivante montre l'impact du scénario 1 sur les hauteurs d'eau maximales au sein du Quartier du Grès.



Réduction des inondations au sein du Quartier du Grès pour le scénario 1 (recalibrage des ouvrages hydrauliques limitants 7, 9, 10, 16, 17, 18) pour la crue vicennale (Q20)

L'impact de l'action 2 sur les hauteurs d'eau maximales pour la crue vicennale (scénario 1 – Sitex) est présenté à la figure ci-dessous.



Impact de l'action 2 sur les hauteurs d'eau maximales pour la crue vicennale (Q20)

Il apparait que la cote d'inondation est diminuée d'environ 40 cm à l'amont de la route du Grès et de 20 cm à l'aval. Cet impact est positif dans la mesure où les terrains concernés sont bâtis.

FICHE ACTION 2 – RECALIBRAGE D'OUVRAGES HYDRAULIQUES

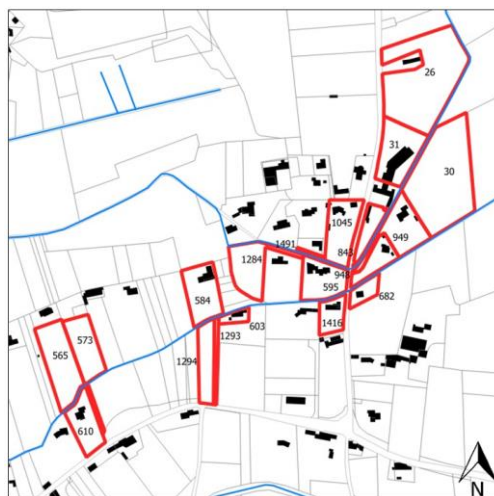
Deux secteurs à l'aval de la zone d'étude voient leur cote d'inondation augmenter : les zones Tramien (+30 cm) et Minoterie (+10 cm). Ces terrains jouent un rôle historique de champ d'expansion des crues. De nature agricole, ils ne présentent à priori pas d'enjeu particulier.

L'augmentation de la capacité hydraulique des mayres permet également d'apporter un volume d'eau supplémentaire au marais du Grès. La cote maximale de remplissage de ce dernier est relevée de 9 cm par rapport à l'état existant (scénario 1 – Sitex), ce qui correspond à un volume de stockage supplémentaire de 12 700 m³, soit une augmentation de 14%. Ainsi, le potentiel de « bassin de rétention naturel » de la zone humide est mieux exploité (rétention, laminage des crues...). L'orientation ponctuelle des eaux de crue dans le marais, à l'occasion des épisodes pluvieux sévères, est également bienvenue d'un point de vue hydrologique et écologique pour cet écosystème. Le fonctionnement hydrologique du marais se trouve actuellement altéré par un système de drains profonds, et une alimentation exclusivement fondée sur les apports pluviométriques de son bassin d'alimentation. Or l'occupation du sol (cultures de sols nus) ne favorise pas l'infiltration des eaux de pluie mais, au contraire, leur ruissellement et leur évacuation par le réseau de fossés de ressuyage des terres. Cet apport ponctuel permettra donc de pallier en partie ce dysfonctionnement, et de conforter l'expression des processus hydrophysiques et écologiques à l'œuvre dans cette zone humide, dont nombre d'espèces présentent un caractère patrimonial marqué et une réelle dépendance à sa bonne fonctionnalité hydrologique.

Territoire concerné

Les ouvrages hydrauliques se situent sur la mayre de Merueilles (OH 7, 9, 10) et la mayre de Clavin (OH 16, 17, 18). Ces deux cours d'eau sont « non domaniaux » ce qui implique que leur lit appartient pour moitié à chaque propriétaire riverain. Les parcelles des propriétaires riverains qui bordent ces ouvrages sont listées dans le tableau suivant.

Ouvrages hydrauliques	Mayre	Parcelles concernées
OH 7	Mayre de Merueilles	N-565, N-573, N-610, N-1507, N-1508
OH 9	Mayre de Merueilles	N-584, N-603, N-1293, N-1294
OH 10	Mayre de Merueilles	L-682, L-948, N-595, N-1416
OH 16	Mayre de Clavin	N-595, N-1284, N-1491
OH 17	Mayre de Clavin	L-843, L-949, N-595, N-1045
OH 18	Mayre de Clavin	L-26, L-30, L-31



Parcelles encadrant les ouvrages hydrauliques à recalibrer

FICHE ACTION 2 – RECALIBRAGE D'OUVRAGES HYDRAULIQUES

Dossiers règlementaires

Une Déclaration d'Intérêt Général (DIG) est à prévoir afin de permettre au Maître d'Ouvrage public d'entreprendre l'étude, l'exécution et l'exploitation de tous travaux, actions, ouvrages ou installations présentant un caractère d'intérêt général ou d'urgence, visant notamment l'aménagement et la gestion de l'eau sur les cours d'eau non domaniaux, parfois en cas de carence des propriétaires.

Un dossier règlementaire au titre des rubriques suivantes de la Loi sur l'Eau est à prévoir : 3.1.1.0 et 3.1.2.0 (à confirmer par la DDT 84).

Echéancier prévisionnel

Début de l'action prévu en 2022 sous réserve de l'instruction des dossiers règlementaires et de l'obtention des financements.

FICHE ACTION 3



Rehaussement de la berge droite du canal de Pierrelatte entre les ouvrages hydrauliques 22 et 25

Maître d’Ouvrage :	CCPRO
Partenaires associés :	Agence de l’Eau Rhône Méditerranée Corse, Département du Vaucluse
Montant estimatif de l’action :	Travaux : 50 050 € HT Dossiers règlementaires : 8 000 € HT (DLE)

Objectifs de l’action

- Empêcher que le canal de Pierrelatte ne déborde à l’amont du Quartier du Grès jusqu’à la crue vicennale (Q20) ;
- Réduire le risque inondation au droit du Quartier du Grès (zone habitée, enjeux forts) et des terrains situés entre ce dernier et le canal de Pierrelatte.

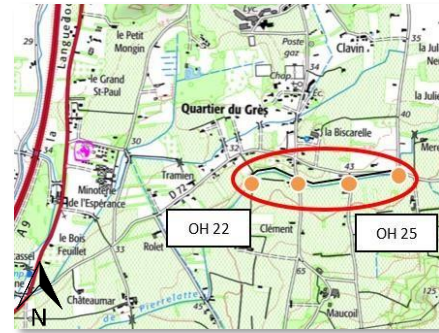
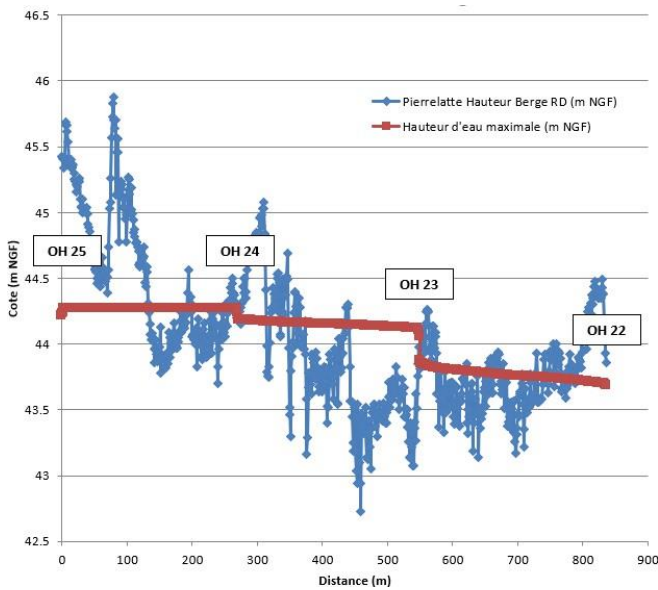
Contexte de l’action

Des débordements ont lieu en rive droite du canal de Pierrelatte, entre son passage sous la route de Courthézon (OH 25) et une passerelle située environ 700 m à l’ouest (OH 22). Ceux-ci se produisent dès la crue quinquennale (Q5). En se propageant vers l’aval, ces débordements inondent les bâtiments et infrastructures rencontrés sur le passage pour finalement atteindre le Quartier du Grès.

Caractéristiques et impacts de l’action

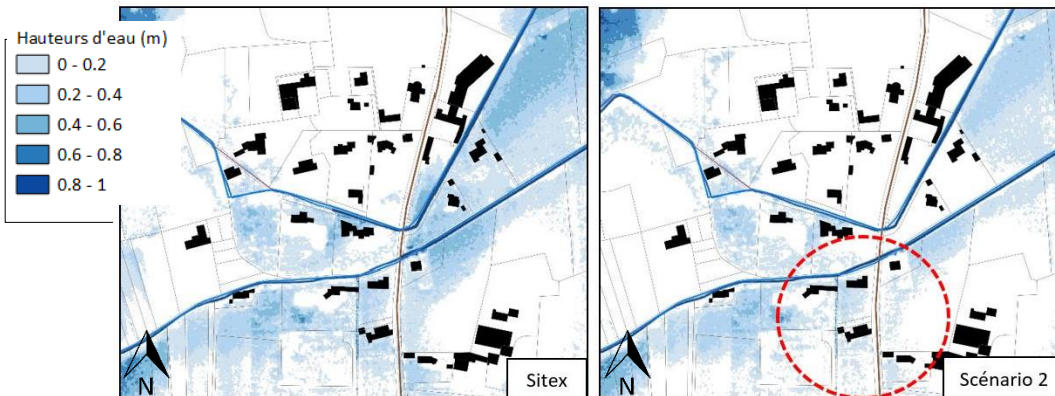
L’action consiste à rehausser de 45 cm en moyenne la berge droite du canal de Pierrelatte entre les ouvrages hydrauliques 22 et 25. Un lever topographique permettra de préciser cette valeur.

FICHE ACTION 3 – REHAUSSEMENT DU CANAL DE PIERRELATTE



Comparaison de la cote d'eau maximale atteinte dans le canal de Pierrelatte (lorsque les débordements sont empêchés) pour une crue vicennale (Q20) et la cote du sommet de la berge droite du canal

La figure suivante montre l'impact du scénario 2 sur les hauteurs d'eau maximales au sein du Quartier du Grès.

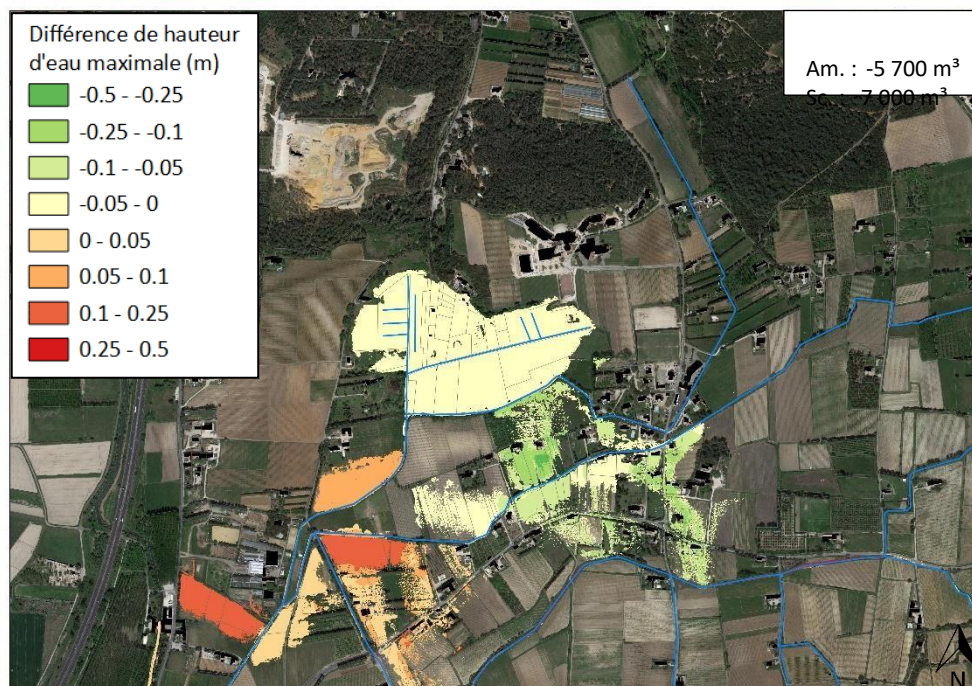


Réduction des inondations au sein du Quartier du Grès pour le scénario 2 (rehaussement du canal de Pierrelatte et recalibrage des OH du Quartier du Grès) pour la crue vicennale (Q20)

La réalisation de cet aménagement permet de décharger les tronçons amont des mayres de Merueilles et de Clavin et ainsi réduire les inondations au sud de la mayre de Merueilles, entre les deux mayres et à l'aval de la route du Grès sur quelques centaines de mètres. Les inondations résiduelles sont causées par le ruissellement pluvial et le débordement des mayres.

L'impact de l'action 3 sur les hauteurs d'eau maximales pour la crue vicennale (scénario 2 – scénario 1) est présenté à la figure ci-dessous.

FICHE ACTION 3 – REHAUSSEMENT DU CANAL DE PIERRELATTE



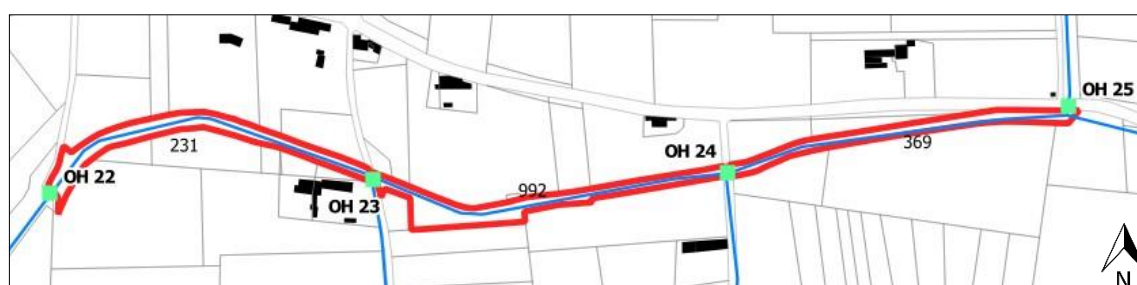
Impact de l'action 3 sur les hauteurs d'eau maximales pour la crue vicennale (Q20)

L'action 3 aboutit à une réduction des inondations au sein du Quartier du Grès, une augmentation des volumes d'eau stockés dans les zones d'expansion de crues à l'aval, ainsi qu'une légère accentuation du débordement (déjà existant en situation actuelle) survenant un peu à l'amont de l'intersection du canal avec le chemin des Fours à Chaux.

La cote maximale de remplissage du marais du Grès est rabaissée de 4 cm par rapport à l'état existant (scénario 2 – scénario 1), ce qui correspond à une diminution du volume de stockage de 5 700 m³, soit 6% de moins qu'en l'état existant.

Territoire concerné

Les parcelles concernées par l'action 3 sont les suivantes : L-369, L-992, M-231.



Parcelles encadrant le canal de Pierrelatte entre les ouvrages 22 et 25

FICHE ACTION 3 – REHAUSSEMENT DU CANAL DE PIERRELATTE

Dossiers règlementaires

Un dossier règlementaire au titre de la rubrique suivante de la Loi sur l'Eau est ainsi à prévoir : 3.1.2.0 (à confirmer par la DDT 84). Il conviendra également de vérifier si l'aménagement est concerné par la réglementation des systèmes d'endiguement.

Echéancier prévisionnel

Début de l'action prévu en 2022 sous réserve de l'instruction des dossiers règlementaires et de l'obtention des financements.



FICHE ACTION 4

Mise en place d'un ouvrage de régulation à la sortie du marais du Grès

Maître d'Ouvrage :	CCPRO
Partenaires associés :	Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse, Département du Vaucluse
Montant estimatif de l'action :	Travaux : 14 600 € HT Dossier règlementaire : 8 000 € HT (DLE) + 8 000 € HT (DIG)

Objectifs de l'action

- Maximiser le volume d'eau stocké dans le marais du Grès pour les crues courantes ;
- Augmenter le temps de ressuyage du marais ;
- Soutenir le débit d'étiage de la Meyne ;
- Favoriser les échanges entre les eaux superficielles et souterraines au sein du marais ;
- Lutter contre le transfert et la concentration de la pollution dus au ruissellement ;
- Favoriser l'expression d'une zone humide fonctionnelle et de son potentiel biologique et écologique.

Contexte de l'action

Le marais du Grès, cœur de la zone humide considérée, présente un potentiel de rétention et de laminage des crues sous-exploité. D'un point de vue écologique, le secteur constitue un réservoir d'importance pour la continuité de la trame verte et bleue qu'il convient de valoriser.

La mise en place d'un ouvrage de régulation des débits à la sortie du marais permet d'améliorer les fonctionnalités hydrologiques, écologiques et biologiques de la zone humide. Ceci passe par une augmentation du temps de ressuyage du marais qui se traduit par un soutien d'étiage au réseau hydrographique aval prolongé dans le temps.

Caractéristiques et impacts de l'action

L'action consiste à installer un ouvrage de régulation à l'exutoire du marais du Grès. Ce dernier sera composé d'un ou plusieurs clapets anti-retour permettant les remontés d'eau dans le marais et d'un orifice de fuite calibré pour la vidange du marais. L'aménagement doit permettre de maintenir le marais en eau le plus longtemps possible tout en garantissant un débit minimal dans la mayre de Merueilles.

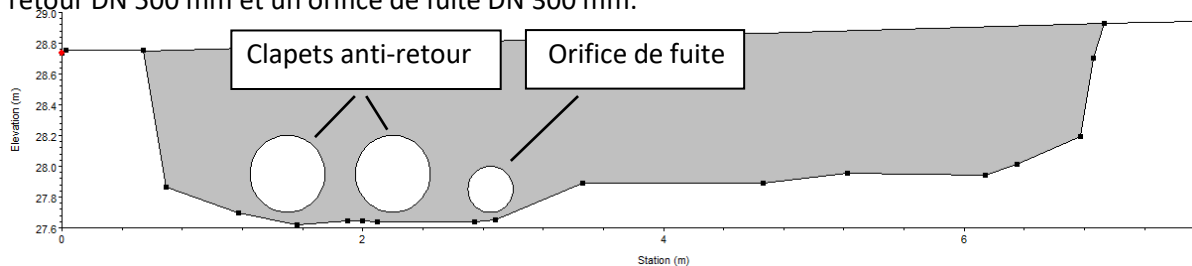
FICHE ACTION 4 – OUVRAGE DE REGULATION DU MARAIS DU GRÈS



Localisation de l'ouvrage de régulation à la sortie du marais du Grès

Compte tenu de l'environnement marécageux dans lequel sera implanté l'ouvrage de régulation, il est recommandé d'opter pour une solution efficace d'un point de vue hydrologique, facile à mettre en œuvre et nécessitant peu d'entretien. Dès lors, une solution comportant au minimum deux clapets anti-retour est à privilégier (DN 500 ou 1000 mm). Ceci permettrait de laisser remonter un débit d'eau important dans le marais et de garantir un écoulement minimal vers le marais en cas de défaillance d'un des clapets.

La figure suivante présente une coupe de principe de l'ouvrage de régulation avec deux clapets anti-retour DN 500 mm et un orifice de fuite DN 300 mm.



Coupe en travers de l'ouvrage de régulation avec 2 clapets anti-retour DN 500 mm et un orifice de fuite DN 300 mm

La figure ci-dessous présente le schéma d'un clapet anti-retour.

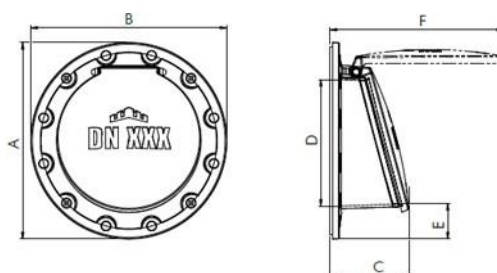


Schéma d'un clapet anti-retour

Des analyses de sensibilités ont été réalisées pour déterminer quelle est la meilleure configuration de l'ouvrage de régulation (DN orifice, nombre de clapets anti-retour).

FICHE ACTION 4 – OUVRAGE DE REGULATION DU MARAIS DU GRES

L'orifice de fuite a été dimensionné en fonction du débit rejeté dans le cours d'eau aval. Un débit objectif de 50 l/s, calé sur les observations de débits faites par le bureau Hydriad en sortie de bassin versant, a été considéré. Pour limiter les risques de colmatage, un diamètre de 300 mm a finalement été retenu, permettant d'évacuer un débit de 160 l/s.

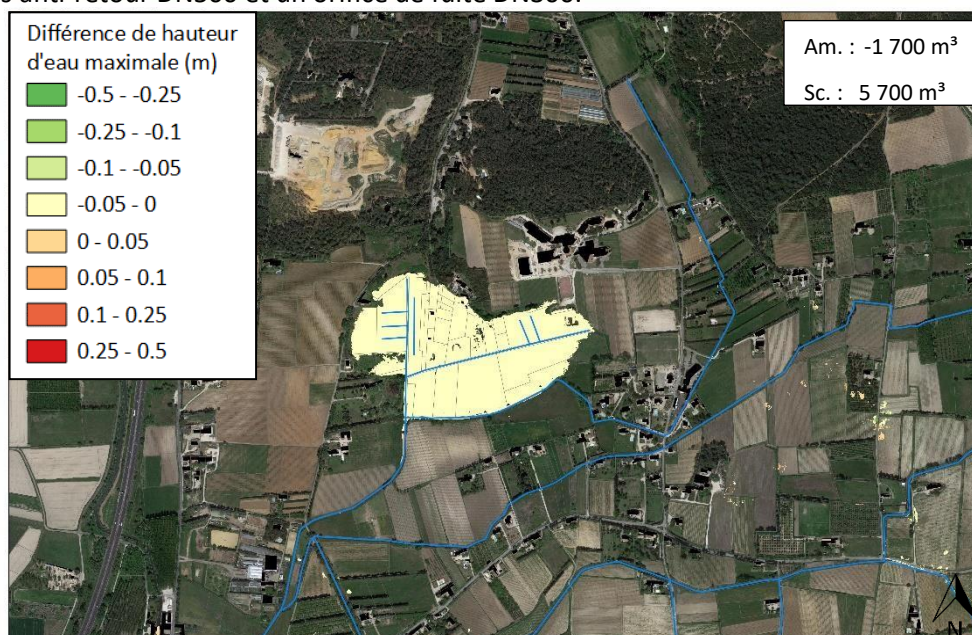
Le nombre de clapets anti-retour et leur diamètre ont été déterminés en fonction du volume d'eau à stocker dans le marais et du temps de ressuyage souhaité. L'analyse d'une crue courante (non débordante) et d'une crue plus rare (débordante) met en évidence que la dynamique de remplissage et de vidange du marais varie fortement en fonction des caractéristiques des clapets anti-retour (diamètre, nombre).

Le tableau ci-dessous présente l'influence des différentes configurations d'ouvrages de régulation considérées sur la dynamique de remplissage et de vidange du marais.

Caractéristiques de l'ouvrage			Crue non débordante (Q28,66)			Crue débordante (Q20)		
Nombre clapets	DN clapets (mm)	DN orifice sortie (mm)	Volume stockage (1000 m ³)	Durée vidange	Ratio	Volume stockage (1000 m ³)	Durée vidange	Ratio
sans OH	sans OH	sans OH	-	12h	-	-	3j 20h	-
0	0	300	2,2	2j 17h	5,4	31,2	7j 4h	1,9
1	500	300	6,5	3j 3h	6,3	48,1	7j 18h	2,0
2	500	300	9,9	3j 10h	6,8	57,0	8j 2h	2,1
3	500	300	12,7	3j 16h	7,3	62,3	8j 4h	2,1
1	1000	300	10,8	3j 13h	7,1	65,1	8j 4h	2,1
2	1000	300	17,5	4j 2h	8,2	72,1	8j 5h	2,1
3	1000	300	22,4	4j 12h	9,0	74,6	8j 6h	2,2

Influence des caractéristiques de l'ouvrage de régulation du marais du Grès sur le volume d'eau stocké et le temps de vidange pour une crue non débordante (Q28, 66) et débordante (Q20)

Au vu de ces résultats, il est recommandé de mettre en place un ouvrage de régulation comportant 2 clapets anti-retour DN500 et un orifice de fuite DN300.



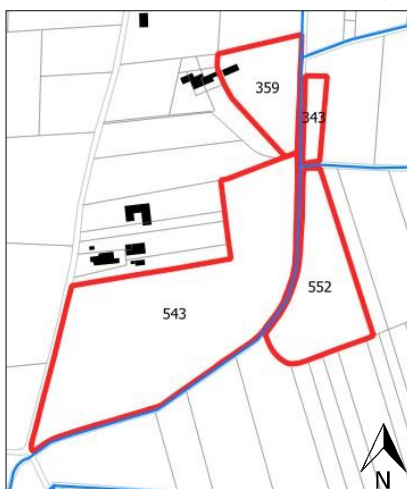
Impact de la mise en place d'un ouvrage de régulation à l'exutoire du marais du Grès sur les hauteurs d'eau maximales pour la crue vicennale (Q20)

FICHE ACTION 4 – OUVRAGE DE REGULATION DU MARAIS DU GRES

Il convient de noter que l'action 4 n'a pas d'impact sur les inondations au sein du Quartier du Grès. Plus largement, la carte des différences de hauteurs d'eau maximales (scénario 4 – scénario 3b) montre que l'aménagement a un impact résiduel sur les côtes d'inondation. Toutefois, l'ouvrage de régulation permet d'améliorer les fonctionnalités hydrologiques, écologiques et biologiques de la zone humide. Ceci passe par une augmentation du temps de ressuyage du marais qui se traduit par un soutien d'étiage au réseau hydrographique aval prolongé dans le temps.

Territoire concerné

Les parcelles concernées par l'action 4 sont les suivantes : N-343, N-359, N-543, N-552.



Parcelles encadrant l'exutoire du marais du Grès

Dossiers règlementaires

Une Déclaration d'Intérêt Général (DIG) est à prévoir afin de permettre au Maître d'Ouvrage public d'entreprendre l'étude, l'exécution et l'exploitation de tous travaux, actions, ouvrages ou installations présentant un caractère d'intérêt général ou d'urgence, visant notamment l'aménagement et la gestion de l'eau sur les cours d'eau non domaniaux, parfois en cas de carence des propriétaires.

Un dossier règlementaire au titre des rubriques suivantes de la Loi sur l'Eau est à prévoir : 3.1.1.0 et 3.1.2.0 (à confirmer par la DDT 84).

Echéancier prévisionnel

Début de l'action prévu en 2022 sous réserve de l'instruction des dossiers règlementaires et de l'obtention des financements.

FICHE ACTION 5

Réalisation d'un chenal de contournement reliant la mayre de Clavin et le marais du Grès à l'amont du Quartier du Grès



Maître d'Ouvrage :	CCPRO
Partenaires associés :	Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse, Département du Vaucluse
Montant estimatif de l'action :	Travaux : 121 700 € HT (hors coût foncier) Dossier règlementaire : 8 000 € HT (DLE)

Objectif de l'action

- Favoriser la mise en eau du marais du Grès et exploiter son rôle de bassin de rétention naturel ;
- Réduire le risque inondation au droit du Quartier du Grès (zone habitée, enjeux forts) et des terrains situés à l'amont ;
- Favoriser l'expression d'une zone humide fonctionnelle et de son potentiel biologique et écologique.

Contexte de l'action

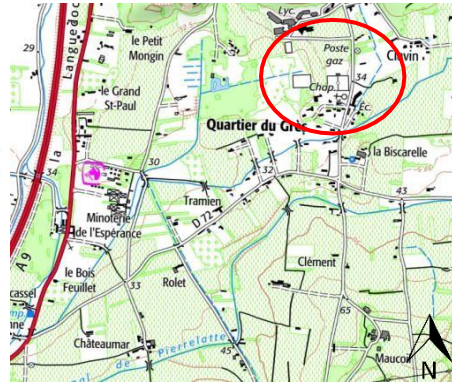
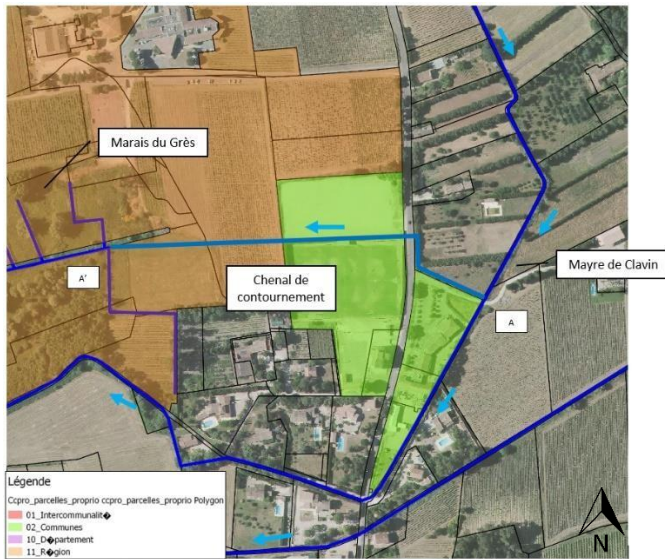
La faible capacité hydraulique des mayres de Merueilles et de Clavin (faible pente, section d'écoulement limitée) combinée à la présence d'ouvrages hydrauliques sous-dimensionnés au sein du Quartier du Grès est à l'origine de débordements dans cette zone urbanisée.

La réalisation d'un chenal de contournement/délestage entre la mayre de Clavin et le marais du Grès permet de rediriger une partie du débit de la mayre vers le marais sans traverser le Quartier du Grès. Ceci permet de désengorger le cours d'eau sur son tronçon traversant la zone urbanisée et ainsi réduire le risque d'inondation au sein du Quartier du Grès et des terrains à l'amont. D'autre part, cela permet d'apporter un volume d'eau supplémentaire au marais, et de conforter ponctuellement le fonctionnement hydrologique du marais. La mise en service de cet ouvrage de contournement se fonde néanmoins sur une période de retour d'évènement trop importante pour escompter un gain fonctionnel pérenne. Toutefois, cette option d'aménagement entend exploiter la fonction de bassin de rétention naturel que présente le marais du Grès.

Caractéristiques et impacts de l'action

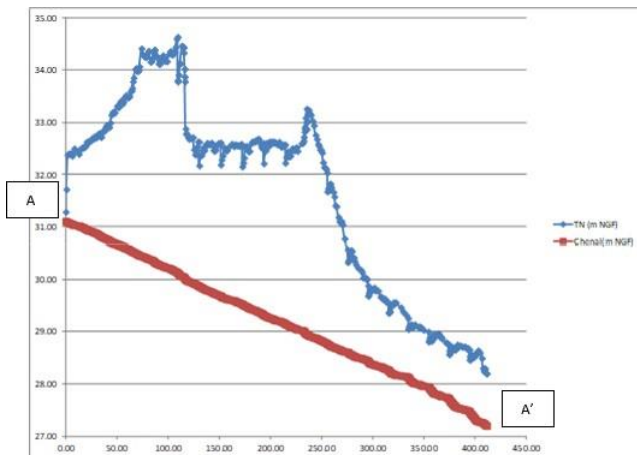
L'action consiste à creuser un chenal de contournement/délestage pour relier la mayre de Calvin au marais du Grès. Le tracé de ce dernier a été déterminé de telle sorte qu'il soit efficace d'un point de vue hydraulique et peu contraignant en termes d'acquisitions foncières. Dans sa configuration actuelle, le chenal longe au nord la parcelle de l'Ecole du Grès, traverse la route du Grès, passe entre les deux terrains de sport et rejoint finalement le marais du Grès. Son tracé est présenté à la figure suivante.

FICHE ACTION 5 – DERIVATION DE LA MAYRE DE CLAVIN VERS LE MARAIS DU GRES



Tracé envisagé du chenal de contournement

La figure suivante compare le profil en long du terrain naturel à celui du chenal modélisé. Les caractéristiques du chenal sont indiquées dans le tableau.



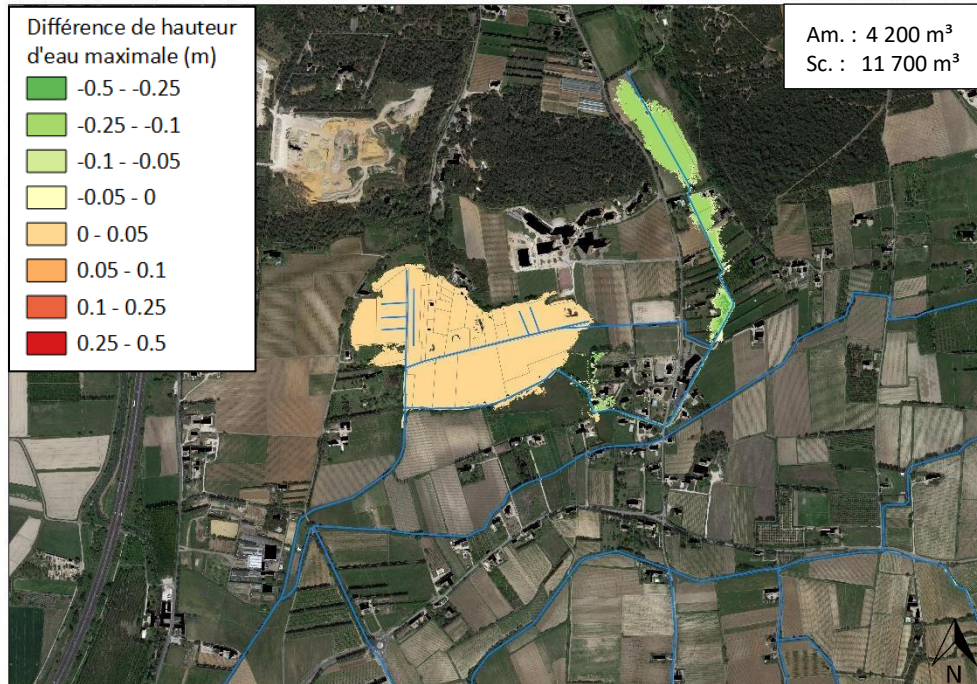
Caractéristiques	Valeurs
Longueur	410 m
Largueur	2,75 m
Pente moyenne	0,01 m/m
Profondeur maximale	4,50 m
Volume à décaisser	2 750 m ³

Comparaison du profil altimétrique du chenal de contournement et du terrain naturel

Le scénario 5 aboutit à des résultats similaires à ceux du scénario 3b (voir fiche action 6). Dans ce cas, la plupart des bâtiments du Quartier du Grès sont exondés jusqu'à la crue vicennale.

L'impact de l'action 5 sur les hauteurs d'eau maximales pour la crue vicennale (scénario 5 – scénario 3b) est présenté à la figure ci-dessous.

FICHE ACTION 5 – DERIVATION DE LA MAYRE DE CLAVIN VERS LE MARAIS DU GRES



Impact de la réalisation du chenal de contournement sur les hauteurs d'eau maximales pour la crue vicennale (Q20)

Le chenal permet de réduire d'environ 30 cm les hauteurs d'eau maximales dans la mayre de Clavin. Cette diminution est la plus marquée juste à l'aval de la prise d'eau puis s'atténue progressivement jusqu'à disparaître à l'approche du marais. Les habitations présentes à l'ouest du Quartier du Grès sont moins affectées par les inondations. Il en est de même pour les terrains situés à l'amont de la zone urbanisée.

Par ailleurs, la cote maximale de remplissage du marais du Grès est rehaussée de 3 cm par rapport à l'état existant, ce qui correspond à une augmentation du volume de stockage de 4 200 m³, soit 5% de plus qu'en l'état existant.

Territoire concerné

Les parcelles concernées par l'action 5 sont les suivantes : L-26, L-31, N-335, N-641, N-959, N-1348, N-1351.



FICHE ACTION 5 – DERIVATION DE LA MAYRE DE CLAVIN VERS LE MARAIS DU GRES

Dossiers réglementaires

Un dossier réglementaire au titre des rubriques suivantes de la Loi sur l'Eau est à prévoir : 3.1.1.0 et 3.1.2.0 (à confirmer par la DDT 84).

Echéancier prévisionnel

Début de l'action prévu en 2022 sous réserve de l'instruction des dossiers réglementaires et de l'obtention des financements.



FICHE ACTION 6

Homogénéisation des berges de la mayre de Merueilles à l'aval de la route du Grès



Maître d'Ouvrage :	CCPRO
Partenaires associés :	Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse, Département du Var
Montant estimatif de l'action :	Travaux : 25 850 € HT (berge droite), 44 280 € HT (berge gauche) Dossier règlementaire : 8 000 € HT (DLE) + 8 000 € HT (DIG)

Objectif de l'action

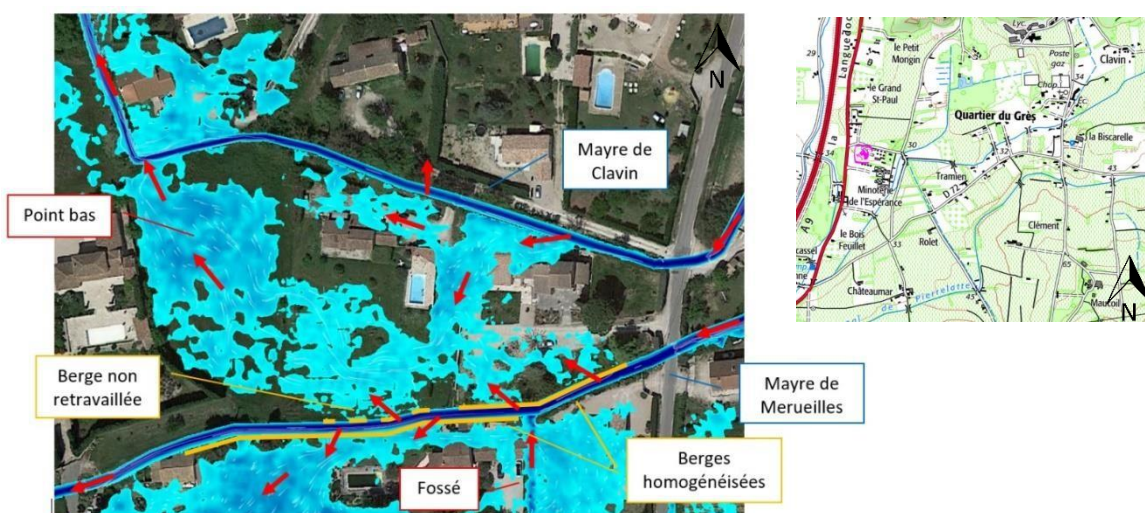
- Réduire le risque inondation au droit du Quartier du Grès (zone habitée, enjeux forts).

Contexte de l'action

Des débordements apparaissent à l'aval de la route du Grès entre les deux mayres ainsi qu'en rive gauche de la mayre de Merueilles. Ils ont un impact négatif sur certains bâtiments situés au sein du Quartier du Grès.

Caractéristiques et impacts de l'action

L'action consiste à restaurer les berges de la mayre de Merueilles au droit des points de débordement mis en évidence. La carte suivante localise les berges considérées.



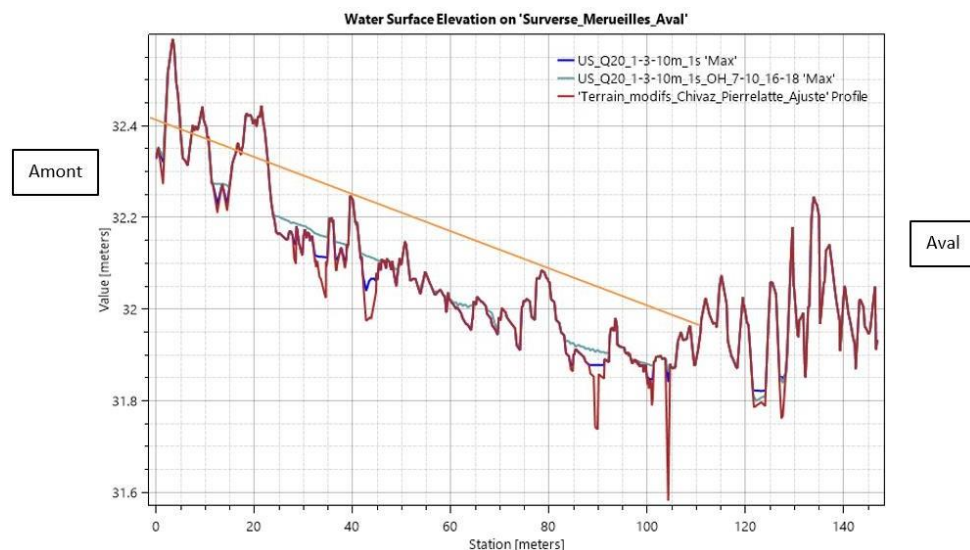
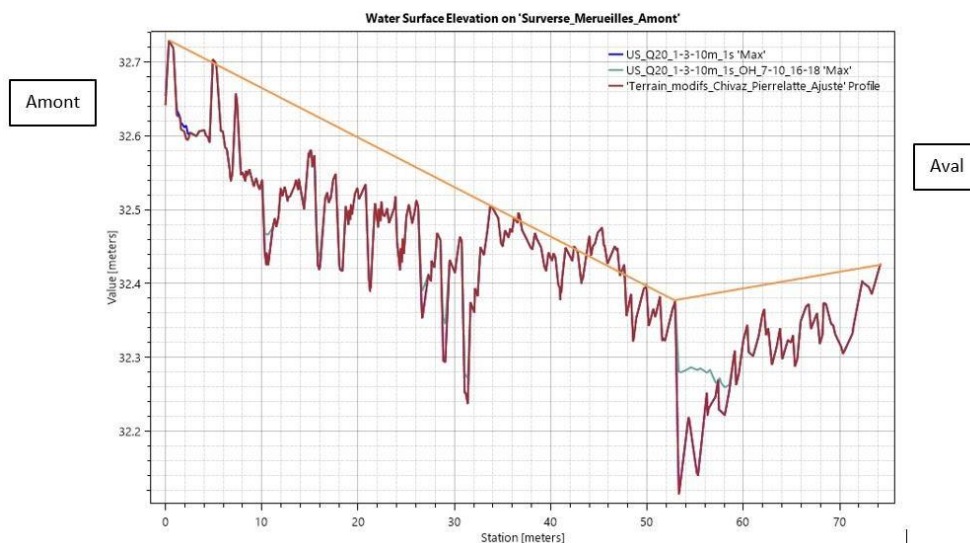
Dynamique d'inondation à l'aval de la route du Grès pour le scénario 1 pour la crue vicennale

FICHE ACTION 6 – RESTAURATION DES BERGES DE LA MAYRE DE MERUEILLES

Une analyse fine de la topographie et des photographies aériennes montre que seule la mayre de Merueilles est susceptible de déborder. En effet, le débordement de la mayre de Clavin n'a pas lieu d'être étant donné qu'il résulte de l'effacement d'un bâtiment dans le modèle numérique de terrain (MNT) qui fait normalement obstacle aux écoulements. Il est possible que le débordement en rive gauche de la mayre de Merueilles n'ait pas non plus lieu d'être étant donné qu'un remblai semble faire obstacle aux écoulements (haie effacée du MNT).

Pour ne pas contraindre outre mesure l'écoulement dans la mayre de Merueilles, ce qui nécessiterait de rehausser d'autant plus les berges au droit des autres secteurs à protéger ou risquerait d'accentuer les inondations au droit des secteurs aval, il est recommandé de ne pas bloquer le débordement qui se produit en rive droite de la mayre et qui inonde le point bas localisé à l'aval des terrains construits.

Les deux figures suivantes présentent les profils en long des berges à retravailler (issus du MNT), les profils objectifs permettant d'éviter tout débordement jusqu'à la crue vicennale et les hauteurs d'eau atteintes dans la mayre en situation existante (ligne bleue) et pour le scénario 1 qui engendre le plus de débordements (ligne turquoise). Un rehaussement/homogénéisation de 50 cm en moyenne est à prévoir pour chaque berge.



Restauration/rehaussement des berges de la mayre de Merueilles à l'aval de la route du Grès

FICHE ACTION 6 – RESTAURATION DES BERGES DE LA MAYRE DE MERUEILLES

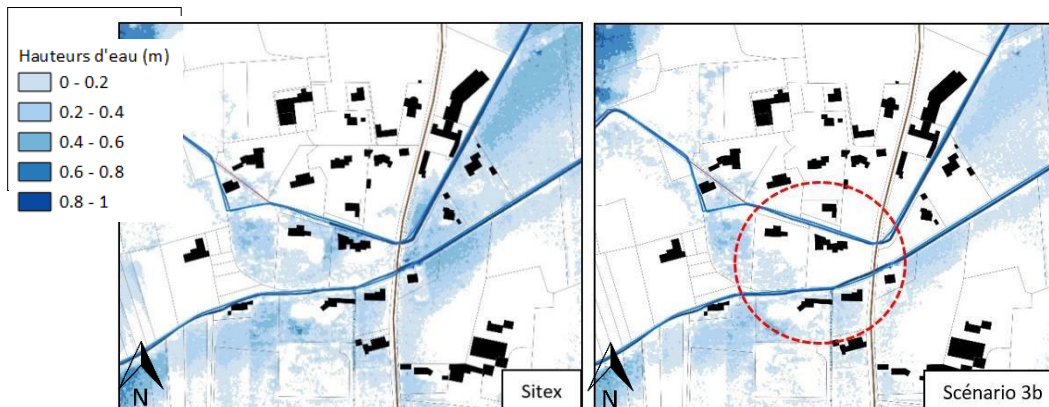
La réalisation d'un levé topographique précis par un géomètre-expert permettra de déterminer s'il est nécessaire de restaurer les berges ou de les rehausser pour éviter que des débordements ne se produisent.

En effet, deux cas de figure se présentent :

- Les berges doivent simplement être restaurées (homogénéisation) afin de prévenir les inondations. Ces dernières se sont dégradées au fil du temps sous l'effet des crues successives ou d'interventions externes (anthropiques...).
- Les berges doivent être rehaussées au-delà de leur cote initiale afin de prévenir les inondations.

A noter que la restauration d'une berge peut a priori être entreprise librement par le Maître d'Ouvrage. A l'inverse, le rehaussement d'une berge (au-dessus de son niveau naturel) n'est a priori pas envisageable. En effet, l'aménagement serait considéré comme la réalisation d'une digue et non envisageable au titre de la rubrique 3.2.6.0 de la Loi sur l'Eau.

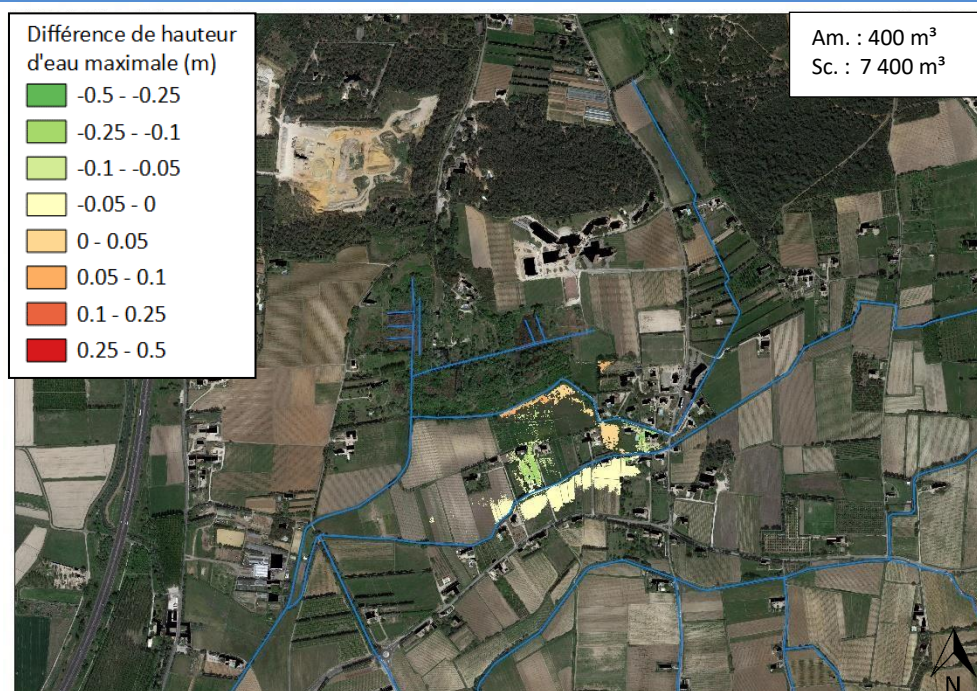
La figure suivante montre l'impact du scénario 3b sur les hauteurs d'eau maximales au sein du Quartier du Grès. Il ressort que de nombreux terrains et bâtiments sont mis hors d'eau ou sont moins impactés par les inondations.



Réduction des inondations au sein du Quartier du Grès pour le scénario 3b (restauration des berges de la mayre de Merueilles, recalibrage des OH du Quartier du Grès et rehaussement du canal de Pierrelatte) pour la crue vicennale (Q20)

L'impact de l'action 6 sur les hauteurs d'eau maximales pour la crue vicennale (scénario 3b – scénario 2) est présenté à la figure ci-dessous.

FICHE ACTION 6 – RESTAURATION DES BERGES DE LA MAYRE DE MERUEILLES



Impact de la restauration/rehaussement des berges de la mayre de Merueilles sur les hauteurs d'eau maximales pour la crue vicennale (Q20)

L'aménagement aboutit à une réduction des inondations au sein du Quartier du Grès (-20 cm) et de part et d'autre de la mayre de Merueilles plus à l'aval (-10 cm). Le point bas situé entre les deux mayres présente des hauteurs d'eau légèrement supérieures (+2 cm). La parcelle concernée par l'inondation en l'état actuel n'est pas construite.

Par ailleurs, la cote maximale de remplissage du marais du Grès n'est pas influencée par cet aménagement.

Territoire concerné

Les parcelles concernées par l'action 6 sont les suivantes : N-595, N-603, N-854, N-1232.



Parcelles concernées par la restauration des berges de la mayre de Merueilles

Dossiers règlementaires

FICHE ACTION 6 – RESTAURATION DES BERGES DE LA MAYRE DE MERUEILLES

Une Déclaration d'Intérêt Général (DIG) est à prévoir afin de permettre au Maître d'Ouvrage public d'entreprendre l'étude, l'exécution et l'exploitation de tous travaux, actions, ouvrages ou installations présentant un caractère d'intérêt général ou d'urgence, visant notamment l'aménagement et la gestion de l'eau sur les cours d'eau non domaniaux, parfois en cas de carence des propriétaires.

Aucun dossier règlementaire n'est à prévoir pour cet aménagement (à confirmer par la DDT 84).

Echéancier prévisionnel

Début de l'action prévu en 2022 sous réserve de l'instruction des dossiers règlementaires et de l'obtention des financements.





**Conservatoire
d'espaces naturels
Provence-Alpes-Côte d'Azur**

Siège :

Immeuble Atrium Bât. B
4, avenue Marcel Pagnol
13100 Aix-en-Provence
Tél. 04 42 26 74 31
www.cen-paca.org

Pôle Vaucluse
ZA Le Camp Bernard
84110 SABLET
Tél : 04 90 60 12 32

Le CEN PACA est membre de la Fédération
des Conservatoires d'espaces naturels de France



**Conservatoires
d'espaces
naturels**

