



Agence Etudes Midi-Méditerranée
Bureau d'Etudes Alpes du Sud

TOME II – DIAGNOSTIC ET FONCTIONNALITE DES ZONES HUMIDES BARREME

2021

PLAN DE GESTION DES ZONES HUMIDES DE LA PLAINE ALLUVIALE DES TROIS ASSES



Tome II - Diagnostic et fonctionnalité



Photos de couverture :

BD-Ortho – Zone d'étude

Mare temporaire au centre d'une exploitation – Barrême - ©BEAUME S.

Prairie de fauche humide – Barrême - ©L.FOUCAUT

Référence du document :

MARQUAND L., IPOUTCHA S. Plan de Gestion des Zones Humides de Barrême (04) : TOME II – DIAGNOSTIC ET FONCTIONNALITE DES ZONES HUMIDES. P 67

TOME II – DIAGNOSTIC ET FONCTIONNALITE DES ZONES HUMIDES

COMMUNE DE BARREME (ALPES DE HAUTE PROVANCE)

PLAN DE GESTION DES ZONES HUMIDES DE LA PLAINE ALLUVIALE DES ASSES

Coordination et rédaction :

LAURENCE MARQUAND OFFICE NATIONAL DES FORETS	Chef de projet eau-environnement – Bureau d'études Provence - Alpes – Agence étude Midi Méditerranée  06 71 28 62 40  laurence.marquand@onf.fr
--	---

En collaboration avec :

SIMON IPOUTCHA OFFICE NATIONAL DES FORETS	Responsable du Bureau d'études Provence - Alpes – Agence étude Midi Méditerranée  simon.ipoutcha@onf.fr
---	--

SOMMAIRE

INTRODUCTION	6
1. GRANDS PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT	7
1.1. TYPOLOGIE DES ZONES HUMIDES DE BARREME	8
1.2. DESCRIPTION GENERALE DES ZONES HUMIDES DE PLAINES ALLUVIALES BASEE SUR CELLES DE SMITH ET AL. (1995) ET BRINSON (2009).....	9
2. METHODOLOGIE MISE EN ŒUVRE	10
2.1. DESCRIPTION DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT	10
2.1.1. <i>La zone d'étude</i>	10
2.1.2. <i>Fonctions et sous-fonctions prises en compte</i>	15
2.1.3. <i>Indicateurs pris en compte</i>	19
2.2. LIMITES DE LA METHODE.....	28
3. ANALYSE FONCTIONNELLE DES ZONES HUMIDES DE BARREME	29
3.1. LES ZONES HUMIDES EN MILIEU URBANISE	29
3.1.1. <i>Fonctions hydrologiques</i>	29
3.1.2. <i>Fonctions écologiques</i>	34
3.1.3. <i>Fonctions biochimiques</i>	36
3.1.4. <i>Fonctions sociale et économiques</i>	40
3.2. LES ZONES HUMIDES EN MILIEU AGRICOLE	41
3.2.1. <i>Fonctions hydrologiques</i>	41
3.2.2. <i>Fonctions écologiques</i>	43
3.2.3. <i>Fonctions biochimiques</i>	45
3.2.4. <i>Fonctions sociale et économiques</i>	51
4. EVALUATION DES ENJEUX ET PRESSION DU SITE	53
4.1. SYNTHÈSE DES ETATS DES FONCTIONNALITES.....	53
4.1.1. <i>Etat de la fonctionnalité hydrologique</i>	53
4.1.2. <i>Etat de la fonctionnalité biochimique</i>	56
4.1.3. <i>Etat de la fonctionnalité écologique</i>	59
4.2. SERVICES RENDUS ET PRESSIONS IDENTIFIEES PAR FONCTIONNALITES.....	63
4.3. SYNTHÈSE DES ENJEUX.....	65
5. CONCLUSION	66
6. BIBLIOGRAPHIE	67
Figure 1 - Rappel des zones humides étudiées.....	7
Figure 2 - Nomenclature de la typologie des Zones humides du SDAGE.....	8
Figure 3 - Zones prises en compte pour évaluer les fonctions d'une zone humide (MNHN, 2016)	10
Figure 4 - Délimitation des zones humides de Barrême	11
Figure 5 - Typologie des zones humides étudiées	12
Figure 6 - Bassin versant de la zone d'étude comprenant les sous-bassins de « L'Asse de sa source à l'Asse de Blieux » et de « L'Asse de Blieux » (scan 25)	13
Figure 7 - Paysage pris en compte pour l'évaluation des fonctions des zones humides de Barrême ..	15
Figure 8 - Hauteur d'eau en crue quinquennale généralisée (HYDRETTUDES - rapport provisoire, 2020)	33
Figure 9 - Occupation des sols agricoles	47
Figure 10 - Cartographie des amendements utilisés	48
Figure 11 - Etat de la fonctionnalité hydrologique des zones humides urbanisées au regard du couvert végétal et de la rugosité des sols.....	54
Figure 12 - Etat de la fonctionnalité hydrologique des zones humides agricoles au regard du couvert végétal et de la rugosité des sols.....	55

Figure 13 - Etat de la fonctionnalité biochimique des zones humides urbanisées au regard du couvert végétal et de la rugosité des sols.....	57
Figure 14 - Etat de la fonctionnalité biochimique des zones humides agricoles au regard du couvert végétal et de la rugosité des sols.....	58
Figure 15 - Etat de la fonctionnalité écologique des zones humides urbanisées.....	61
Figure 16 - Etat de la fonctionnalité écologique des zones humides agricoles.....	62
Tableau 1 - type d'habitat EUNIS de niveau 1 présents au sein du paysage	14
Tableau 2 - Tableau des fonctions et sous fonctions prises en compte dans l'étude (d'après la méthode d'évaluation des zones humides du MNHN; 2016).....	16
Tableau 3 - Indicateurs calculés de la fonction de recharge de la nappe - Fonction hydrologique ...	30
Tableau 4 - Indicateurs calculés de la fonction de ralentissement des écoulements et ruissellements - Fonction hydrologique.....	30
Tableau 5 - Indicateurs calculés de la fonction de rétention des sédiments - Fonction hydrologique	31
Tableau 6 - Indicateurs calculés de la fonction de support des habitats - Fonction écologique	35
Tableau 7 Indicateurs calculés de la fonction de connexion des habitats - Fonction écologique.....	35
Tableau 8 - Indicateurs calculés de la fonction de dénitrification des nitrates - Fonction biochimique	36
Tableau 9 - Indicateurs calculés de la fonction de l'assimilation de l'azote - Fonction biochimique	37
Tableau 10 - Indicateurs calculés de la fonction d'adsorption des phosphates - Fonction biochimique	38
Tableau 11 - Indicateurs calculés de la fonction de séquestration du carbone - fonction biochimique	39
Tableau 12 - Indicateurs calculés de la fonction de recharge de la nappe - Fonction hydrologique ..	41
Tableau 13 - Indicateurs calculés de la fonction de ralentissement des écoulements et ruissellements - Fonction hydrologique	42
Tableau 14 - Indicateurs calculés de la fonction de rétention des sédiments - Fonction hydrologique	43
Tableau 15 - Indicateurs calculés de la fonction de support des habitats - Fonction écologique ...	45
Tableau 16 Indicateurs calculés de la fonction de connexion des habitats - Fonction écologique ..	45
Tableau 17 - Indicateurs calculés de la fonction de dénitrification des nitrates - Fonction biochimique	46
Tableau 18 - Indicateurs calculés de la fonction de l'assimilation de l'azote - Fonction biochimique	49
Tableau 19 Indicateurs calculés de la fonction d'adsorption des phosphates - Fonction biochimique	50
Tableau 20 - Indicateurs calculés de la fonction de séquestration du carbone - fonction biochimique	51
Tableau 21 - Synthèse des états de fonctionnalités des zones humides	53
Tableau 22 - Tableau des enjeux par habitats.....	59
Tableau 2 - Niveau d'enjeux des espèces remarquables	60

INTRODUCTION

Le Syndicat Mixte Asse Bléone pour le compte de la Communauté de Communes Alpes Provence Verdon « sources de lumière » porte un projet de gestion des zones humides de la commune de Barrême. Cette étude, démarrée courant février 2020, est réalisée par le BE des Alpes du Sud de l'Office National des Forêts. Cette étude est en partie financée par l'Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse et par la Région Sud.



Parmi les nombreuses zones humides situées sur la commune et référencées par le CEN PACA dans le cadre de l'identification des zones humides des Alpes de Haute Provence, 7 zones humides sur près de 80 ha ont été identifiées et sélectionnées pour cette étude avec pour objectifs :

- D'approfondir les connaissances inhérentes (Ecologique, usages, délimitation, fonctionnalités, pression, menaces, ...);
- D'élaborer un plan de gestion récapitulatif des enjeux, inhérents aux zones humides, les objectifs à long terme et opérationnels, et préciser les actions à mettre en œuvre.
- D'apporter des éléments techniques à la CCAPV pour la révision du Plan Local d'Urbanisme.

Un plan de gestion des zones humides pour une durée de 5 ans découlera de cette étude.

Ce travail conséquent sera réalisé sur plusieurs mois et est présenté en trois tomes distincts, reprenant les trois principales phases du projet.

- Tome I : Etat des lieux des zones humides
 - Présentation de l'étude et du site ;
 - Contexte naturaliste ;
 - Contexte hydrologique ;
 - Contexte socio-économique.
- **Tome II : Diagnostic et fonctionnalité des zones humides**
 - **Fonctionnement des zones humides de Barrême ;**
 - **Analyse fonctionnelle ;**
 - **Enjeux et pressions du site.**
- Tome III : Plan d'action
 - Objectifs de gestion ;
 - Récapitulatif des actions par volet ;
 - Fiches actions par volet

Le présent rapport constitue le deuxième tome de cette étude et a pour objectif de présenter les fonctionnalités des zones humides et leur état de conservation. Ainsi, en découlent les enjeux et pressions sur le site, qui permettront de réfléchir aux objectifs de gestion des zones humides de Barrême.

Les éléments collectés lors de l'état des lieux ont permis d'évaluer les fonctionnalités de la zone humide. Les menaces et pressions pesant sur ces fonctions sont identifiées et présentées.

1. GRANDS PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT

Pour rappel, la présente aire d'étude se compose de six zones humides de plaines alluviales, à savoir :

- ZH n° 04CEEP0078 « Prairie et adou de Bourne » (surface de 10.34 ha) ;
- ZH n° 04CEEP0087 « Adou et prairie de la Palud » (surface de 1.42 ha) ;
- ZH n° 04CEEP0088 « Roselières, adous et grandes prairies de Barrême » (surface de 26.3 ha) ;
- ZH n° 04CEEP0089 « Adou et prairies sous RD4085 » (surface de 5.08 ha) ;
- ZH n° 04CEEP0090 « Adous et prairies au-dessus sous RD4085 » (surface de 19.87 ha) ;
- ZH n° 04CEEP0091 « Prairies et adous de Paraire » (surface de 12.88 ha).

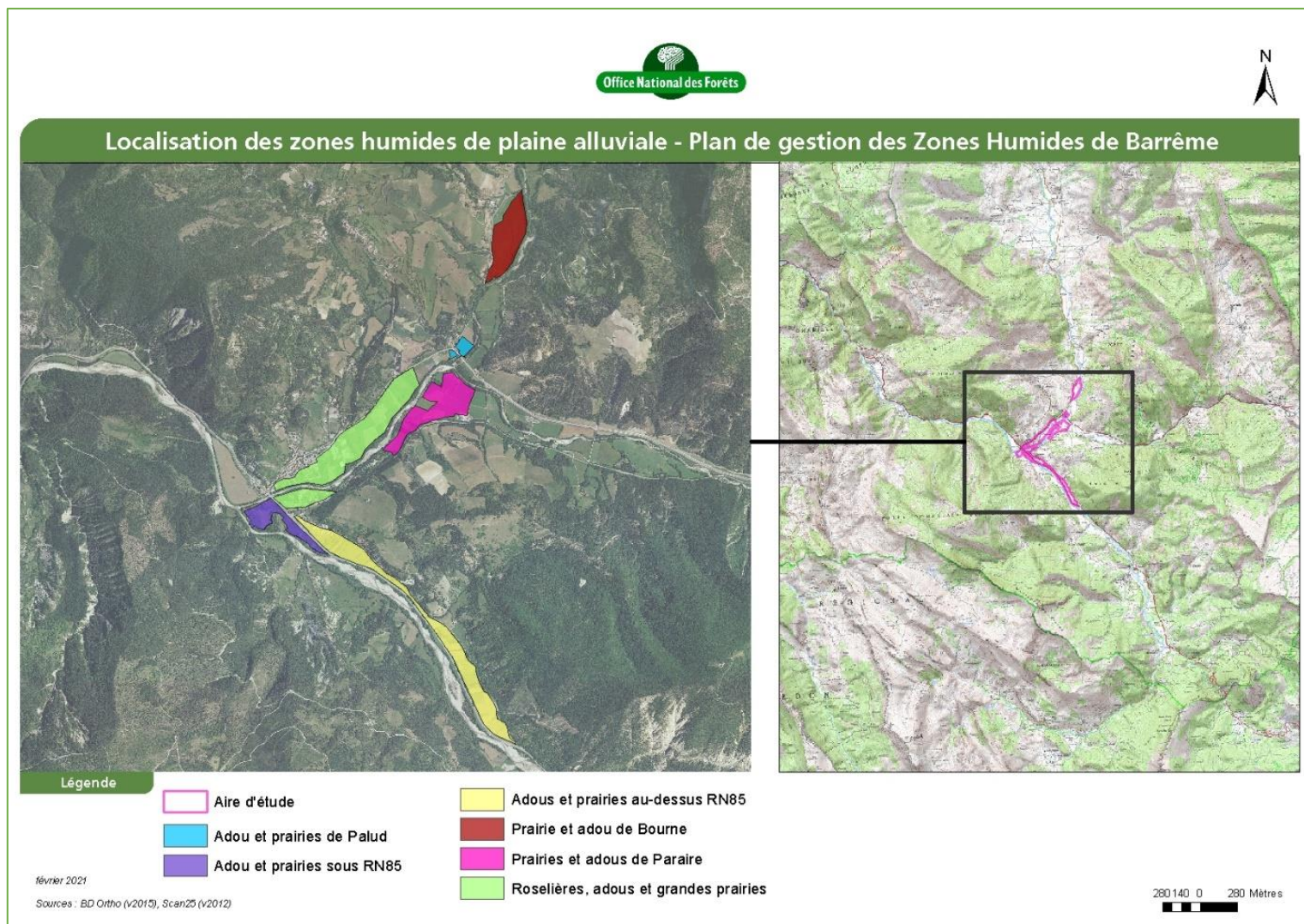


Figure 1 - Rappel des zones humides étudiées

1.1. TYPOLOGIE DES ZONES HUMIDES DE BARREME

Pour rappel, selon la nomenclature de la typologie du SDAGE, les zones humides étudiées correspondent à des zones humides de plaine alluviale de type 6 : **Zones humides de plaines humides mixtes liées aux cours d'eau.**

	Typologie SDAGE	Typologie SAGE (sous type)
Eaux marines		
1	Grands estuaires	Herbier Récif
2	Baies et estuaires moyens et plats	Vasière Prés-salé
3	Marais et lagunes côtiers	Arrière dune Lagune
4	Marais saumâtres aménagés	Marais salant Bassin aquacole
Eaux courantes		
5	Zones humides des cours d'eau et bordures boisées	Ripisylve Forêt alluviale
6	Plaines humides mixtes liées aux cours d'eau	Herbacée (prairie inondable) Palustre (roselière, cariçaie) à végétation submergée
Eaux stagnantes		
7	Zones humides de montagnes, collines et plateaux	Marais d'altitude (source, combe à neige) Tourbière Zone humide de bas-fond en tête de bassin Zone humide boisée
8	Régions d'étangs	Herbacée (roselière, prairie inondable) Palustre (roselière, cariçaie)
9	Petits plans d'eau et bordures de plans d'eau	Végétation submergée
10	Marais et landes humides de plaines et plateaux	Lande humide Plaine tourbeuse
11	Marais et landes humides de plaines et plateaux	Petit lac Mare Tourbière Prés-salé continental
12	Marais aménagés dans un but agricole	Rizière Prairie amendée Peupleraie
13	Zones humides artificielles	Réservoir-barrage Carrière en eau Lagunage

Figure 2 - Nomenclature de la typologie des Zones humides du SDAGE

Il s'agit de zones humides correspondant à des milieux formés dans les fonds de vallée topographiquement plats dessinés dans les alluvions. Leur alimentation est donc étroitement liée à la dynamique du cours d'eau associé, en l'occurrence les trois assés.

De manière générale, ce type d'écosystème alluvial joue des rôles importants sur différents aspects. Ces milieux peuvent servir de zones d'expansion des crues limitant les impacts en cas de crues, permettent le rechargement des nappes souterraines et apportent des sédiments et matériaux solides au cours d'eau. La grande diversité de ces milieux favorise l'accomplissement des cycles biologiques des espèces présentes (reproduction, nourrissage, étape migratoire, etc.).

De par la topographie des zones humides de plaine alluviale, ces dernières sont très propices aux développements des activités anthropiques. Il en résulte ainsi une occupation des sols par l'Homme très importante entraînant ainsi potentiellement modifications des milieux :

- Aménagements des cours d'eau (seuil, barrage, endiguement) ;
- Aménagements modifiant l'alimentation en eaux de la zone (drains, fossés, prélèvements, etc.) ;
- Pratiques agricoles et sylvicoles (labour, intensification du pâturage, déprise agricole, plantations sylvicole et exploitations, etc.) ;
- Dégradation de la qualité des eaux entraînant des modifications des cortèges floristiques et faunistiques du site ;
- Prolifération d'espèces exotiques envahissantes, etc.
- Etc.

1.2. DESCRIPTION GENERALE DES ZONES HUMIDES DE PLAINES ALLUVIALES BASEE SUR CELLES DE SMITH ET AL. (1995) ET BRINSON (2009)¹

Les zones humides alluviales sont dans les plaines alluviales et dans les corridors ripariens en association avec un cours d'eau. Les sources principales d'eau proviennent des débordements du cours d'eau dans les plaines alluviales pour les cours d'eau d'ordre élevé, et des ruissellements occasionnels provenant des terres adjacentes pour les cours d'eau d'ordre faible. Des sources supplémentaires d'eau peuvent être les ruissellements et le retour des flux d'eau des terres plus hautes vers le cours d'eau, et plus occasionnellement les flux des affluents et les précipitations.

Quand la submersion a lieu, les flux de surface en aval de la plaine d'inondation peuvent dominer l'hydrodynamique. Dans la zone la plus en amont, les zones humides alluviales sont souvent incorporées avec des systèmes de versant et bas-versant ou de dépression quand le lit du cours d'eau disparaît, ou elles peuvent intégrer des zones plates mal drainées ou des terres hautes. Dans la zone la plus en aval, les zones humides alluviales sont incorporées avec les systèmes estuariens.

Un flux d'eau pérenne n'est pas requis pour qualifier un site comme étant dans un système hydro géomorphologique alluvial. Les zones humides alluviales perdent l'eau de surface par le retour des eaux d'inondation dans le lit du cours d'eau après l'inondation, et par saturation des flux en surface vers le cours d'eau durant les précipitations. Les eaux de subsurface sont perdues par décharge dans le cours d'eau, par pénétration dans les eaux souterraines plus profondes ou par évapotranspiration.

Des dépôts tourbeux peuvent s'accumuler dans les dépressions à l'écart du chenal du cours d'eau qui se sont isolés des processus alluviaux et qui sont sujets à de longues périodes de saturation par les eaux souterraines. Le lit mineur du cours d'eau n'est pas inclus dans ce système, car la méthode ne peut pas être appliquée sur le lit mineur d'un cours d'eau.

Les sites dans des systèmes hydro géomorphologiques alluviaux peuvent avoir une gamme de superficie de zones contributives extrêmement grande (petite à immense), car cette zone contributive dépend du bassin versant du cours d'eau auquel est associé le site.

¹ Extrait du guide : Méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides – version 1.0. Fondements théoriques, scientifiques et techniques (2016)

2. METHODOLOGIE MISE EN ŒUVRE

2.1. DESCRIPTION DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT

L'évaluation des fonctionnalités de la zone humide a nécessité le découpage de son environnement en plusieurs unités spatiales, à savoir :

- Le périmètre direct du site de la zone humide (Cf. Rapport de délimitation des zones humides de Barrême) ;
- La zone contributive ou bassin versant ;
- La zone tampon ;
- Le paysage environnant.

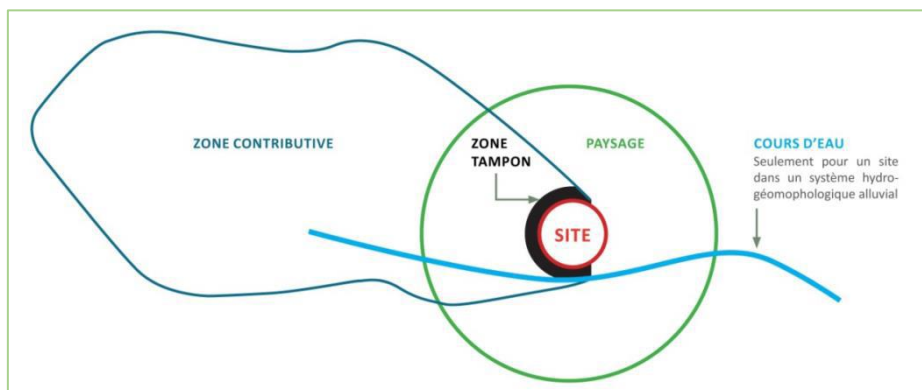


Figure 3 - Zones prises en compte pour évaluer les fonctions d'une zone humide (MNHN, 2016)

⇔ L'ensemble de ces unités spatiales et leurs délimitations ont été déterminés selon le guide de la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides du MNHN.

2.1.1. La zone d'étude

2.1.1.1. Délimitation des zones humides étudiées

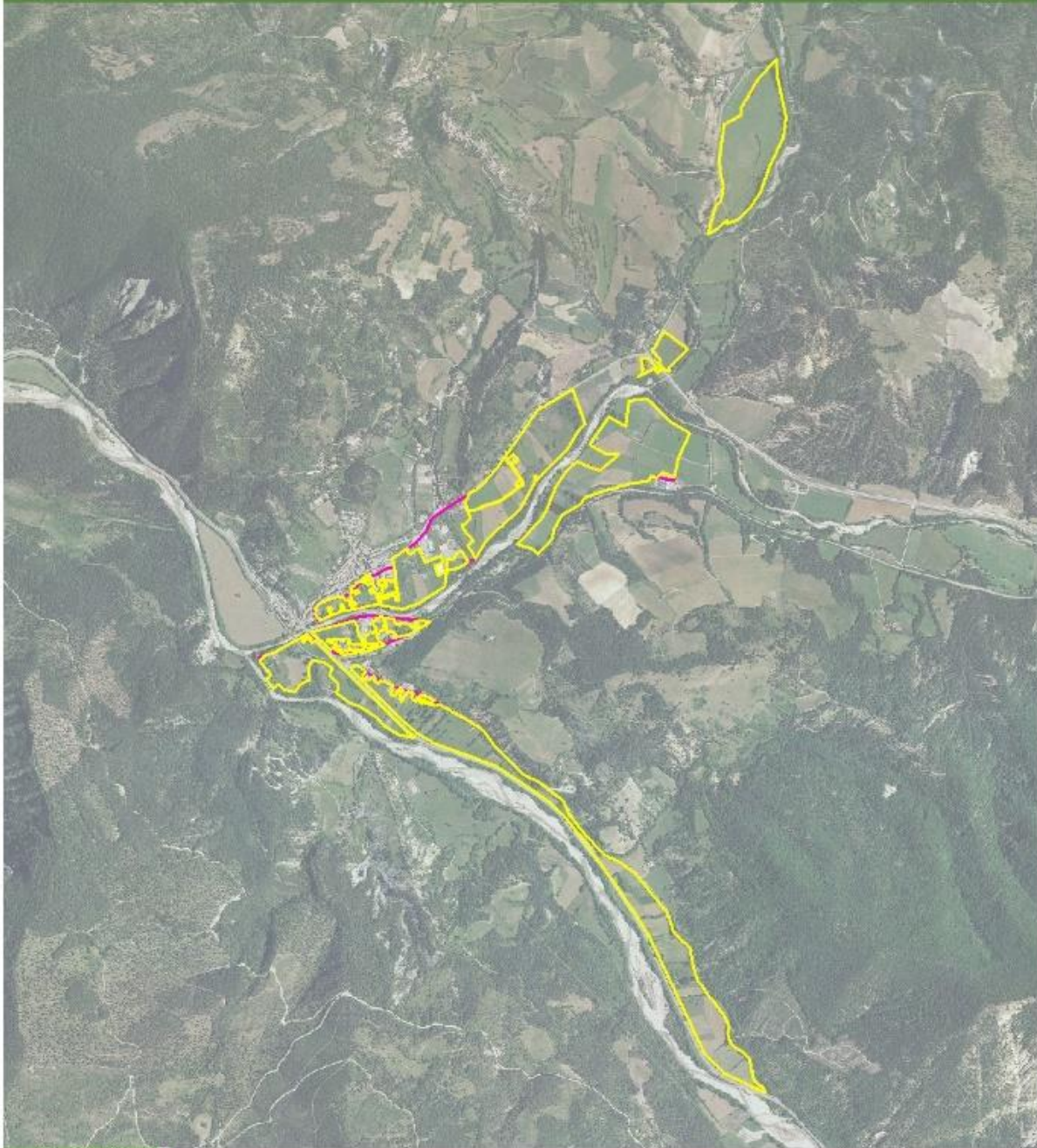
La délimitation des zones humides étudiées a été déterminée suivant les deux critères de définition des zones humides (conformément à l'arrêté du 24 juin 2008) à savoir la pédologie et la botanique. Ces inventaires visant les zones humides 089 et 091, ont été réalisés en 2020 par l'ONF et l'ODEPP (Cf. *Rapport de délimitation des Zones Humides de Barrême, 2020*).

Pour rappel, la délimitation fine des zones humides de Barrême a pris le parti de :

- Ne pas intégrer dans le zonage le ravin intermittent. En effet, ce dernier a fait l'objet de plusieurs interventions par le passé pour limiter ses débordements dans les parcelles voisines. Les berges de ce ravin ont donc été rehaussées et sont aujourd'hui occupées par une végétation non hygrophile ;
- De considérer, en accord avec les membres du COPIL et les services de l'Etat, qu'un sol imperméabilisé ne peut plus être classé comme zone humide. De ce fait, l'ensemble du bâti des zones humides a été sorti de la délimitation (sols imperméabilisés ne permettant donc aucun inventaire botaniste ou pédologique). En revanche, les zones de jardins, de serres, et de friches ont été conservées. En effet, les parcelles non fauchées mettent en évidence le développement spontané d'une végétation humide.

⇔ De ce fait, le périmètre des zones humides de Barrême couvre une surface de 69.26 ha.

Délimitation des Zones Humides de Barrême



Légende



-  Nouvelle délimitation
-  Ancienne délimitation

Figure 4 - Délimitation des zones humides de Barrême

2.1.1.2. Distinction entre les zones humides

L'état des lieux a permis de distinguer 2 types de zones humides : les zones humides situées en milieu urbanisé et les zones humides situées en milieu agricole.

Les enjeux et menaces n'étant pas les mêmes, les sous-fonctions et fonctions ont été déterminées distinctement suivant ces deux types de zones humides.

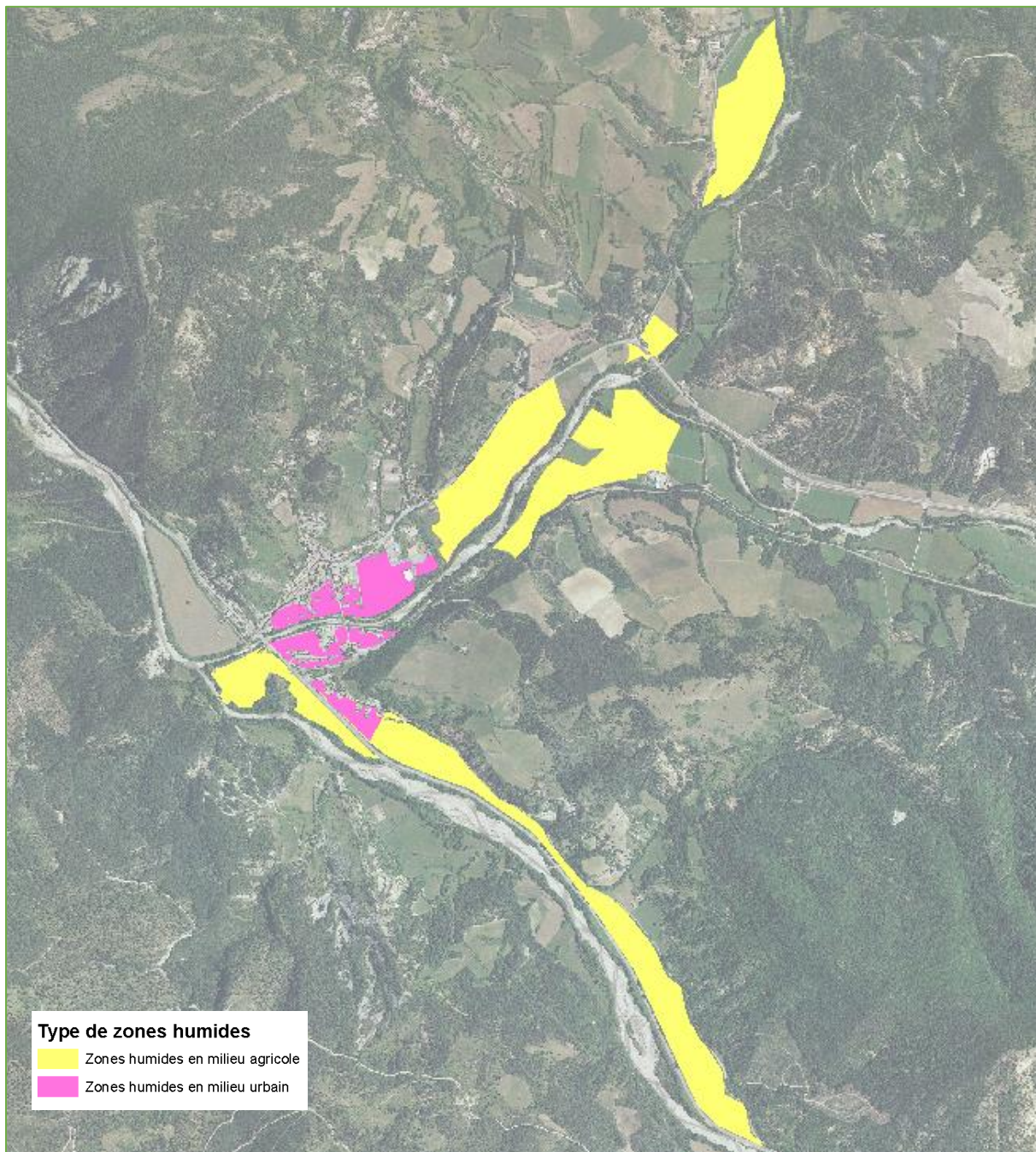


Figure 5 - Typologie des zones humides étudiées

2.1.1.3. La zone contributive – Bassin versant

La zone contributive, ou bassin versant, correspond à la convergence des flux hydro-sédimentaires, biogéochimiques et biologiques vers la zone étudiée (flux hydrologiques superficiels et souterrains).

De par sa topographie, les activités anthropiques présentes, cette étendue spatiale est susceptible d'influencer les fonctions assurées par les zones humides étudiées.

Conformément au guide de la méthode du MNHN, la zone contributive de la zone d'étude a été définie suivant la procédure n°4 relative aux systèmes hydro-géomorphologiques alluviaux ou riverains des étendues d'eau avec une zone contributive trop grande pour être cartographiée manuellement sur SIG.

Ainsi, la zone contributive de la zone d'étude comprend le bassin versant de « L'Asse de sa source à l'Asse de Blieux » et celui de « L'Asse de Blieux ».

Au total, la zone contributive couvre une surface de 30 339 ha.

Sur l'ensemble de cette étendue, les surfaces enherbées et les surfaces cultivées recouvrent respectivement 9 328 ha et 142 ha, soit 31 % et 0.46 %. Les surfaces construites et les surfaces d'infrastructures de transports représentent environ 22.62 ha et 276.3 km.

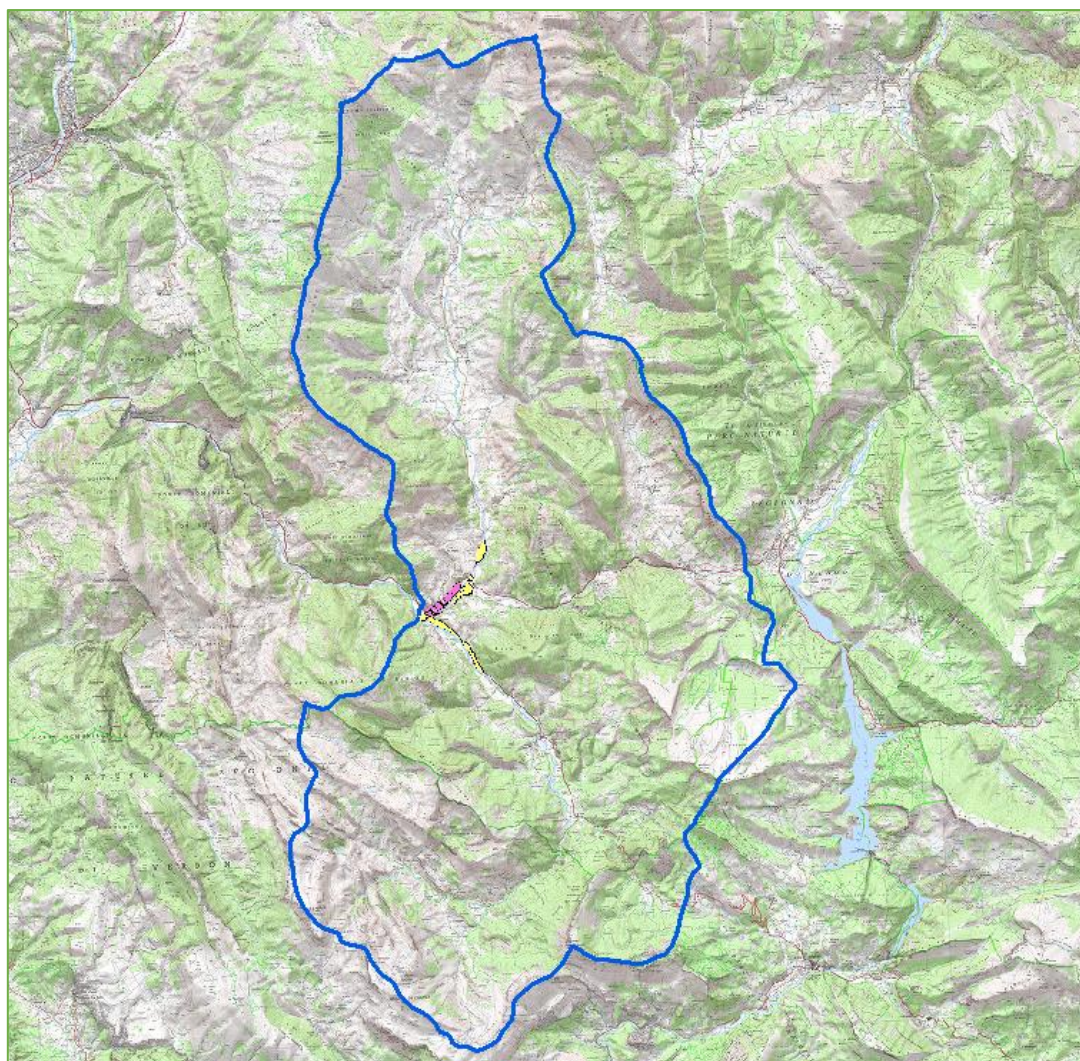


Figure 6 - Bassin versant de la zone d'étude comprenant les sous-bassins de « L'Asse de sa source à l'Asse de Blieux » et de « L'Asse de Blieux » (scan 25)

2.1.1.4. La zone tampon

La zone tampon correspond à un secteur à une distance de 50 m autour de la zone d'étude et peut jouer le rôle de filtre entre la zone contributive et la zone humide étudiée.

Dans le cas de cette étude, la zone tampon couvre une surface de 80.8 ha. Environ 80% de cette surface sont occupés par un couvert végétal permanent.

2.1.1.5. Le paysage

Le paysage de la zone étudiée couvre une surface de 1 548 ha. La proportion du paysage occupée par les différents types d'habitats EUNIS niveau 1 est définie comme suit :

Tableau 1 - type d'habitat EUNIS de niveau 1 présents au sein du paysage

Code EUNIS Niveau 1			Proportion du paysage occupée	
	A	Habitats marins	0.0	%
	B	Habitats côtiers	0.0	%
	C	Eaux de surface continentales	0.2	%
	D	Tourbières hautes et bas-marais	0.0	%
	E	Prairies et terrains dominés par des espèces non graminoides, des mousses ou des lichens	8.3	%
	F	Landes, fourrés et toundras	2.0	%
	G	Bois, forêts et autres habitats boisés	64.0	%
	H	Habitats continentaux sans végétation ou à végétation clairsemée	1.0	%
	I	Habitats agricoles, horticoles et domestiques régulièrement ou récemment cultivés	24.0	%
	J	Zones bâties, sites industriels et autres habitats artificiels	0.5	%
			100.0	%

L'identification des corridors boisés dans le paysage a été réalisée suivant la procédure n°1. Au total, les corridors boisés représentent 40.66 ha. Les corridors aquatiques temporaires et permanents couvrent respectivement 21.97 ha et 17.7ha.

Le linéaire des petites infrastructures de transport au sein du paysage de la zone d'étude est de 30.98 km et de 3.8 km pour les grandes infrastructures.

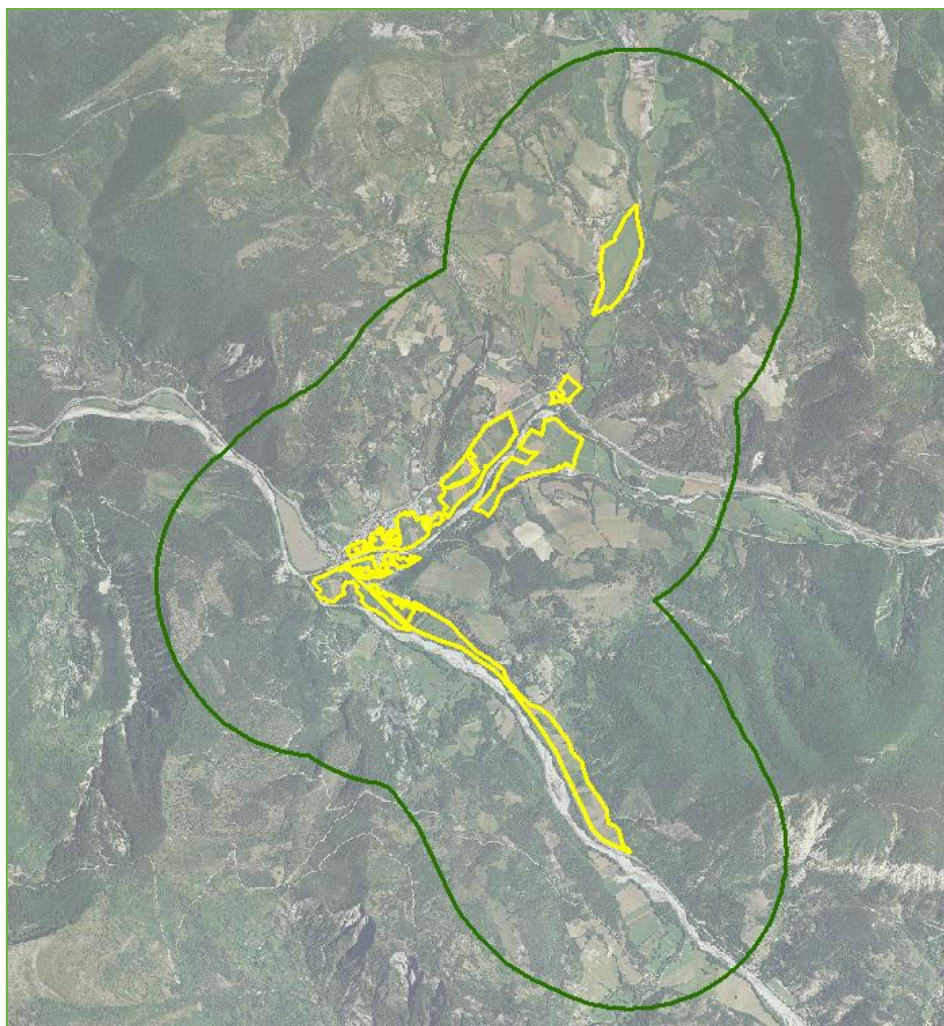


Figure 7 - Paysage pris en compte pour l'évaluation des fonctions des zones humides de Barrême

2.1.2. Fonctions et sous-fonctions prises en compte

Cette étude s'est basée sur la définition des fonctions des zones humides du guide de la méthode nationale d'évaluation des zones humides (Gayet & al ; 2016).

⇔ Ainsi, est définie comme fonctions toutes « actions ayant lieu naturellement dans les zones humides, résultantes d'interactions entre la structure de l'écosystème et les processus physiques, chimiques et biologiques » (Smith & al ; 1995).

L'intensité des fonctions est dépendante des caractéristiques physiques, chimiques, et biologiques du milieu, de l'emplacement géographique de la zone humide dans son bassin versant, du paysage et de l'occupation des sols à proximité ainsi que du type de système hydro-géomorphologique.

Ainsi, les trois grandes fonctions présentées ci-après correspondent aux :

- Fonctions hydrologiques
- Fonctions biogéochimiques ;
- Fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces.

A ces trois fonctions s'est rajoutée la prise en compte du volet social avec la prise en compte des fonctions culturelles, sociales, etc. Ces fonctions sociales n'ont toutefois pas été déterminées par des indicateurs.

Chacune de ces fonctions peut être découpée en sous-fonction. Le tableau ci-dessous présente les différentes fonctionnalités prises en compte dans cette étude :

Tableau 2 - Tableau des fonctions et sous fonctions prises en compte dans l'étude (d'après la méthode d'évaluation des zones humides du MNHN ; 2016)

Fonctions hydrologiques				
Recharge des nappes	Ralentissement des écoulements/ ruissèlements	Rétention des sédiments	Soutien à l'étiage	Contrôle des risques de crues et d'inondation
Infiltration des eaux de surface dans le sol (flux liquides souterrains)	Ralentissement des écoulements d'eau en surface (flux liquides)	Captage des sédiments qui transitent avec le ruissèlement et la rétention des particules solides présentes dans la ZH (flux solides érosifs ou particulaires)	Capacité d'une ZH à restituer les eaux souterraines retenues dans le sous-sol vers le lit mineur du cours d'eau en période de basses-eaux	Rôle tampon des zones humides
Fonctions biogéochimiques				
Dénitrification des nitrates	Assimilation végétale de l'azote	Adsorption, précipitation du phosphore	Assimilation végétale des ortho phosphates	Séquestration du carbone
Transformation des nitrates (NO ₃ -) en azote gazeux dans l'atmosphère (N ₂ O, NO, N ₂) par dénitrification	Capacité de la végétation à assimiler l'azote et à le retenir temporairement.	Processus de rétention du phosphore par le biais de mécanismes d'adsorption et de précipitation dans le sol	Capacité de la végétation à assimiler les orthophosphates et à les retenir temporairement.	Séquestration du carbone dans les végétaux et dans les sols.
Fonctions Ecologique (Accomplissement du cycle biologique des espèces)				
Support des habitats		Connexion des habitats		
Composition et la structure des habitats pour décrire leur capacité à accueillir des espèces autochtones afin qu'elles y accomplissent tout ou partie de leur cycle biologique		Connectivité (inverse de l'isolement) des habitats et décrire les possibilités de déplacement des espèces autochtones.		
Fonctions sociales et économiques				
Accueil du public		Microclimat et conditions de vie	Economie	
Activités récréatives (chasse, pêche, randonnées, etc.)		Conditions microclimatiques fraîches favorables aux activités humaines, richesse du patrimoine naturel valorisant le territoire de la commune, etc.	Production agricole (fourrages, apiculture, etc.), épuration des eaux, impacts de crues limités	

2.1.2.1. Recharge de la nappe et soutien à l'étiage

La fonction de recharge des eaux de la nappe est présente lorsque des écoulements traversent la zone humide de la surface vers le substrat minéral présent en profondeur. Les flux souterrains permettent alors la décharge et la recharge des eaux souterraines suivant le sens d'écoulement.

Pour les zones de plaines alluviales, la recharge de la nappe par le cours d'eau se fait principalement en période de crue. Le phénomène de recharge de la nappe est généralement plus marqué par l'infiltration des eaux pluviales que par le cours d'eau directement (Y. BRESSON, 2006).

Pour évaluer cette sous-fonction, la capacité de l'eau de surface à s'infiltrer dans le sol de la zone humide est prise en compte.

La fonction de décharge de la nappe (ou soutien d'étiage) n'a pas été évaluée du fait de la complexité à évaluer des indicateurs pertinents.

2.1.2.2. Ralentissement des écoulements

Les ruissèlements sont évalués par la capacité de la zone humide à réduire la vitesse de transit. Plusieurs facteurs peuvent ainsi impacter la vitesse des écoulements, à savoir :

- Le mode d'occupation du sol en amont de la zone humide ;
- La complexité topographique du site ;
- Les systèmes de drainages existants ;
- Le ravinement ;

- Les caractéristiques de l'exutoire de la zone d'étude ;
- La connexion de la zone humide avec les trois Asses.

Pour évaluer le ralentissement des ruissellements dans la zone humide, les caractéristiques des systèmes de drainage en surface ont été prises en compte. En complément, la rugosité du couvert végétal, l'incision du lit mineur la sinuosité du cours d'eau et la proximité de la zone humide au lit mineur sont également prises en compte.

2.1.2.3. Rétention des sédiments

L'évaluation de la sous-fonction de rétention des sédiments passe par la détermination de la capacité des zones humides étudiées à capter les sédiments qui y transitent au travers des écoulements de surfaces et la capacité des zones humides à retenir les sédiments déjà présents.

2.1.2.4. Contrôle des risques de crues et d'inondation

Les zones humides de plaines alluviales peuvent jouer le rôle de « zones tampon » et assurer la rétention temporaire d'une quantité importante d'eau et la restitution progressive de ces eaux dans les milieux naturels. Elles permettent alors de limiter les inondations, la perte de débit au niveau des cours d'eau ou des nappes en période de basses eaux (étiage) et l'érosion des berges.

L'analyse s'est basée sur le rapport d'analyse des crues réalisé par d'HYDRETUDES en 2020 ainsi que sur les données MNT des zones humides étudiées.

2.1.2.5. Support des habitats

Dans la zone d'étude, les paramètres sélectionnés pour évaluer la sous-fonction de support des habitats à l'intérieur de la zone humide sont :

- Les espèces présentes ;
- La richesse des habitats,
- L'équitabilité relative des habitats,
- La fragmentation des habitats (densité de lisières),
- L'artificialisation des habitats et la part relative de la zone humide occupée par des espèces végétales associées à des invasions biologiques en période de croissance végétative.

NB : La fragmentation des habitats a plusieurs effets sur la biodiversité et peut impacter favorablement ou défavorablement les fonctions biologiques des zones humides. Une fragmentation des milieux permet d'apporter une certaine hétérogénéité des habitats (mosaïque de milieux, etc.). Toutefois, si cette dernière est trop forte, un risque important existe de déconnexions des habitats entre eux et d'isolement des populations. La biodiversité intra-spécifique peut alors être impactée.

2.1.2.6. Connexion des habitats

Les paramètres pris en compte dans le paysage de la zone humide pour évaluer la sous-fonction de connexion des habitats sont essentiellement les corridors. Ainsi, les indicateurs suivants ont été retenus :

- Corridors boisés ;
- Corridors aquatiques permanents et temporaires ;
- Rareté des infrastructures de transports.

2.1.2.7. Dénitrification des nitrates

L'azote nitrique peut être réduit sous l'action de bactéries dénitrifiantes qui restituent l'azote sous forme gazeuse. Ce dernier aboutit à l'élimination définitive de l'azote du milieu par dénitrification.

La dénitrification des nitrates est évaluée au travers d'une description des apports azotés qui peuvent avoir lieu et en décrivant le mode d'occupation du sol en amont et le mode d'occupation du sol dans la zone tampon de la zone humide.

Dans la zone humide, les paramètres pris en compte pour évaluer cette sous-fonction sont :

- Le couvert végétal ;
- La rugosité du couvert végétal ;
- La texture du sol ;
- L'hydromorphie, la matière organique dans le sol ;
- Les caractéristiques des systèmes de drainage et le ravinement.

2.1.2.8. Assimilation végétale de l'azote

L'assimilation végétale de l'azote est évaluée au travers d'une description des apports azotés qui peuvent avoir lieu en décrivant le mode d'occupation du sol en amont et le mode d'occupation du sol dans la zone tampon de la zone humide ainsi que la prise en compte des itinéraires techniques des parcelles agricoles.

Dans la zone humide, les paramètres pris en compte pour évaluer cette sous-fonction sont :

- Le couvert végétal et ses modalités de gestion ;
- La matière organique dans le sol ;
- Les caractéristiques des systèmes de drainage (en surface et souterrains) ;
- Le ravinement vu leurs effets directs sur la vitesse des écoulements qui influencent indirectement l'assimilation végétale de l'azote ;
- La rugosité du couvert végétal.

2.1.2.9. Adsorption, précipitation du phosphore Assimilation végétales des ortho phosphates

L'assimilation végétale des orthophosphates est complexe à évaluer. Cette sous-fonction est évaluée au travers d'une description des apports phosphorés qui peuvent avoir lieu en décrivant le mode d'occupation du sol en amont et le mode d'occupation du sol dans la zone tampon de la zone humide.

Les paramètres pris en compte pour évaluer cette sous-fonction sont :

- Le couvert végétal et ses modalités de gestion,
- Les caractéristiques des systèmes de drainage et le ravinement.
- La rugosité du couvert végétal.

Le pH du sol n'est pas pris en compte car non mesuré.

2.1.2.10. Séquestration du carbone

Les paramètres pris en compte pour évaluer la séquestration du carbone dans la zone humide sont :

- L'hydromorphie ;
- L'épaisseur des types d'horizons histiques dans le sol ;
- Le couvert végétal.

Les conditions thermiques ne sont pas prises en compte dans l'évaluation.

2.1.3. Indicateurs pris en compte

Pour évaluer les fonctions et sous-fonctions sélectionnées, plusieurs indicateurs présentés par la méthode du guide du MNHN ont été calculés. Tous les indicateurs de la méthode n'ont pas été retenus suivant leur pertinence en rapport avec la configuration des zones humides de Barrême.

2.1.3.1. Les indicateurs de la zone contributive

Indicateurs relatifs aux activités anthropiques à l'origine d'apports de sédiments et de nutriments

Les activités anthropiques dans la zone contributive ont une influence majeure sur les apports d'azote, de phosphore et de sédiments dans le site. Dans le cadre de cette méthode, les apports de nutriments et/ou de sédiments dans la zone contributive sont évalués en décrivant les modes d'occupation du sol qui peuvent vraisemblablement refléter la quantité et le type d'apports dans le site.

Les principales pressions anthropiques à l'origine d'apports excessifs de nutriments et de sédiments diffusés ensuite vers l'aval sont les activités agricoles intensives et les activités domestiques et industrielles.

Les types d'occupation du sol pris en compte sont les surfaces cultivées, les surfaces enherbées, les surfaces construites et les infrastructures de transport.

Plus ces surfaces sont importantes, plus les apports en sédiments sont vraisemblablement importants dans le site.

Concernant les sédiments, plus les surfaces cultivées, les surfaces construites et les infrastructures de transport sont importantes, plus les apports sont vraisemblablement importants dans le site ; augmentant la rétention des sédiments dans le site.

NB : cet indicateur ne tient pas compte de la proximité des pratiques agricoles avec le site.

Indicateurs relatifs aux activités anthropiques				
[0-0.2]	] 0.2-0.4]	] 0.4 – 0.6]	] 0.6 – 0.8]	] 0.8 – 1]
Apports potentiellement très faibles de sédiments, de nitrates et de phosphore				Apports potentiellement très importants de nitrates et de phosphore

Part de zones construites faible ;
Part de zones enherbées /cultivées faible (au sein de la zone contributive)

Part de zones construites élevée
Part de zones enherbées/cultivées très importante (Au sein de la zone contributive)

2.1.3.2. Indicateurs du paysage

Richesse des grands habitats du paysage et équipartition

Le contexte paysager autour du site a été décrit en évaluant le nombre d'habitats et l'équipartition des habitats dans le paysage.

Plus le nombre d'habitats et l'équipartition de ces derniers dans le paysage du site sont importants, plus le contexte paysager autour du site est favorable à l'accomplissement du cycle biologique d'un grand nombre d'espèces dans le site.

Pour l'équipartition, plus la valeur de l'indicateur diminue, et plus le paysage est occupé par un habitat dominant et inversement.

Richesse des grands habitats du paysage				
[0.125-0.375 ]	] 0.375-0.5 ]	] 0.5 – 0.625 ]	] 0.625 – 0.75 ]	] 0.75 – 1]
Très peu favorable à l'hétérogénéité des habitats				Très favorable à l'hétérogénéité des habitats

Très peu d'habitats EUNIS niveau 1 dans le paysage

Au moins 7 habitats EUNIS dans le paysage

Equipartition des grands habitats du paysage				
[0-0.3 ]	] 0.3-0.43 ]	] 0.43 – 0.57 ]	] 0.57 – 0.7 ]	] 0.7 – 1]
Très peu favorable à l'hétérogénéité des habitats				Très favorable à l'hétérogénéité des habitats

Un ou quelques habitats EUNIS niveau 1 sont largement dominants sur les autres

La part relative de chaque habitat EUNIS niveau 1 est similaire à celle des autres

Corridors écologiques présents dans le paysage

Plus les corridors boisés et les corridors aquatiques sont importants dans le paysage d'un site, plus ils sont favorables à la connectivité des milieux entre eux. A l'inverse, plus les infrastructures de transport sont importantes dans le paysage d'un site, moins elles sont favorables à la connectivité (effet barrière pour le déplacement de la plupart des individus).

Cinq types de corridors ont été pris en compte :

- Les corridors boisés ;
- Les corridors aquatiques permanents ;
- Les corridors aquatiques temporaires ;
- Les grandes infrastructures de transport (routes nationales/départementales, voies ferrées)
- Les petites infrastructures de transport.

Corridors boisés et aquatiques				
[0-0.2 ]	] 0.2-0.4 ]	] 0.4 – 0.6 ]	] 0.6 – 0.8 ]	] 0.8 – 1]
Très peu favorable à la connectivité				Très favorable à la connectivité

Très faible densité et superficie de corridors boisés

Très forte densité et superficie de corridors boisés

Rareté des infrastructures de transport				
[0-0.2 ]	] 0.2-0.4 ]	] 0.4 – 0.6 ]	] 0.6 – 0.8 ]	] 0.8 – 1]
Très peu favorable à la connectivité				Très favorable à la connectivité

Très forte densité des infrastructures de transport

Très faible densité des infrastructures de transport

2.1.3.3. Les indicateurs de la zone tampon

Indicateurs relatifs à la dévégétalisation de la zone tampon

Les zones tampons ont un rôle de « filtre » (effet tampon) majeur sur les transferts de sédiments et de composés physico-chimiques qui peuvent se diriger depuis la zone contributive vers le site.

La présence d'un couvert végétal permanent dans la zone tampon favorise son efficacité à retenir les sédiments et les nutriments réduisant ainsi les apports au sein de la zone humide. Plus la part de la zone tampon sans couvert végétal permanent est importante, plus les apports en composés azotés, phosphore et en sédiments vers le site sont vraisemblablement importants.

Indicateurs relatifs à la dévégétalisation de la zone tampon				
[0-0.2]	] 0.2-0.4 ]	] 0.4 – 0.6 ]	] 0.6 – 0.8 ]	] 0.8 – 1]
Apports potentiellement très faibles de sédiments, de nitrates et de phosphore				Apports potentiellement très importants de nitrates et de phosphore

Part de la zone tampon avec un couvert végétal permanent très forte

Part de la zone tampon sans un couvert végétal permanent très forte

2.1.3.4. Les indicateurs sur le cours d'eau

Sinuosité du cours d'eau

Un tracé de lit de cours d'eau rectiligne résulte souvent d'interventions anthropiques et est révélateur d'altérations hydromorphologiques et écologiques. Cette rectification du cours d'eau diminue les capacités de rétention des écoulements et des sédiments du cours d'eau (la sinuosité produisant une résistance à l'écoulement).

⇔ Plus le cours d'eau est sinueux, plus il oppose une résistance importante aux écoulements, modifiant par conséquent la fréquence et la durée de submersion du lit majeur et des annexes hydrauliques. La submersion du lit majeur en période de crue permet de réduire la vitesse des écoulements et de favoriser la sédimentation dans la plaine alluviale.

Indicateur relatif à la sinuosité des cours d'eau				
[0-0.525]	] 0.525-0.6 ]	] 0.6 – 0.65 ]	] 0.65 – 0.75 ]	] 0.75 – 1]
Très peu favorable au ralentissement des ruissellements et à la rétention des sédiments				Très favorable au ralentissement des ruissellements et à la rétention des sédiments

Cours d'eau rectiligne

Cours d'eau méandriforme

Proximité du lit mineur

La proximité spatiale d'une zone humide au lit mineur peut être évaluée par la distance métrique entre le centre de la zone humide et le lit mineur du cours d'eau auquel elle est associée.

Cette proximité avec le cours d'eau influence la capacité et efficacité d'une zone humide à assurer sa fonction d'atténuation des crues.

⇔ Pour les zones humides de plaines alluviales, la distance entre le site et le cours d'eau auquel il est associé a des effets importants sur la connexion entre la zone humide et le cours d'eau.

Plus cette distance est importante, moins les zones humides auront vraisemblablement l'opportunité d'exercer les fonctions de ralentissement des ruissellements ou de rétention des sédiments en période de crues (apports d'eau et de sédiments amoindris).

Proximité du lit mineur				
[0-0.2]	] 0.2-0.4 ]	] 0.4 – 0.6 ]	] 0.6 – 0.8 ]	] 0.8 – 1]
Apports potentiellement très faibles de sédiments, de nitrates et de phosphore Faible risque de submersion de la zone humide				Apports potentiellement très importants de nitrates et de phosphore Fort risque de submersion de la zone humide

Site très éloigné du cours d'eau

Site très proche du cours d'eau

Incision du lit mineur

L'enfoncement du lit (et donc l'augmentation de la hauteur à pleins bords) provoqué par ces processus d'incision altèrent les milieux associés au cours d'eau, notamment les zones humides en lit majeur, qui peuvent se trouver asséchées ou déconnectées.

Plus la hauteur des berges est importante, moins les zones humides adjacentes au cours d'eau auront vraisemblablement l'opportunité d'exercer les fonctions de ralentissement des ruissellements ou de rétention des sédiments et la fonction de recharge de nappe.

Incision du lit mineur				
[0.1-0.28]	] 0.28-0.46 ]	] 0.46 – 0.64 ]	] 0.64 – 0.82 ]	] 0.82 – 1]
Très peu favorable au ralentissement des ruissellements, à la rétention des sédiments et à la recharge des nappes				Très favorable au ralentissement des ruissellements, à la rétention des sédiments et à la recharge des nappes

Cours d'eau fortement incisé

Cours d'eau peu ou pas incisé

2.1.3.5. Indicateurs des zones humides

Végétalisation du site

La présence d'un couvert végétal permanent dans le site favorise la rétention des sédiments et des nutriments.

Le couvert végétal permanent (sans distinction du type de couvert) a été estimée pour évaluer cet indicateur. Plus la part du site avec un couvert végétal permanent est importante, plus les conditions sont favorables à la rétention des composés azotés, phosphore et des sédiments dans le site.

Végétalisation du site				
[0-0.2 ]	] 0.2-0.4 ]	] 0.4 – 0.6 ]	] 0.6 – 0.8 ]	] 0.8 – 1]
Très peu favorable à la rétention des sédiments et aux sous-fonctions associées au cycle de l'azote et du phosphore				Très favorable à la rétention des sédiments et aux sous-fonctions associées au cycle de l'azote et du phosphore

Part du site avec un couvert végétal permanent très faible

Part du site avec un couvert végétal permanent très fort

Couvert végétale 1 et 2

L'importance et le temps de rétention des nutriments par la végétation varient selon le type de communautés végétales.

D'après le Guide du MNHN, les boisements sont considérés comme des milieux plus efficaces pour retenir l'azote assimilé comparativement aux milieux herbacés. Les phragmitaies et les autres milieux amphibies végétalisés sont également considérés comme équivalents aux boisements.

A noter que dans le cas où la biomasse n'est pas exportée, la contribution des milieux herbacés à la rétention azotée est considérée comme plus faible que dans le cas des milieux arborés, étant donné que l'assimilation n'est pas stimulée par le renouvellement des tissus que provoque l'exploitation par l'homme.

L'importance et la durabilité des stocks de carbone dans une zone humide dépendent en partie du stock de carbone dans les communautés végétales ; mais ils dépendent également d'autres facteurs qui ont une influence cruciale comme l'engorgement.

Couvert végétal 1				
[0.1 - 0.2 ]	] 0.2 - 0.4 ]	] 0.4 – 0.6 ]	] 0.6 – 0.8 ]	] 0.8 – 1]
Très peu favorable à l'assimilation végétale de l'azote et des orthophosphates				Très favorable à l'assimilation végétale de l'azote et des orthophosphates

Couvert principalement clairsemé ou muscinal

Couvert principalement herbacé avec export de biomasse et/ou arbustif et/ou arboré

Couvert végétal 2				
[0.1 - 0.2 ]	] 0.2 - 0.4 ]	] 0.4 - 0.6 ]	] 0.6 - 0.8 ]	] 0.8 - 1]
Très peu favorable à la séquestration du carbone				Très favorable à la séquestration du carbone
Couvert principalement clairsemé ou muscinal			Couvert principalement arboré	

Rugosité du couvert végétal

Le relief et le couvert végétal affectent la variabilité de la topographie et ont donc un effet direct sur les écoulements. C'est ce qu'on appelle la rugosité du couvert végétal (MNHN, 2016).

La vitesse d'écoulement des eaux varie alors suivant le couvert végétal. Plus le couvert végétal est important, plus l'efficacité des fonctions en rapport avec le ralentissement des ruissellements et la rétention des sédiments est importante

Rugosité du couvert végétal				
[0.23 - 0.3 ]	] 0.3 - 0.4 ]	] 0.4 - 0.6 ]	] 0.6 - 0.8 ]	] 0.8 - 1]
Très peu favorable au ralentissement des ruissellements, à la rétention des sédiments et aux fonctions associées au cycle de l'azote et du phosphore				Très favorable au ralentissement des ruissellements, à la rétention des sédiments et aux fonctions associées au cycle de l'azote et du phosphore
Couvert végétal majoritairement bas ou absent			Couvert végétal majoritairement arboré	

Rareté des rigoles/fossés et végétalisation

La densité du système de drainage au sein du zone humide influence le ralentissement des ruissellements, la recharge de la nappe et la rétention des sédiments. Une densité réduite sera favorable au bon accomplissement de ces fonctions hydrologiques.

Les drains souterrains n'ont pas été pris en compte dans le calcul de ces indicateurs du fait de la difficulté et du manque de connaissance sur leur présence

Rareté des fossés				
[0.23 - 0.3 ]	] 0.3 - 0.4 ]	] 0.4 - 0.6 ]	] 0.6 - 0.8 ]	] 0.8 - 1]
Très peu favorable au ralentissement des ruissellements, à la rétention des sédiments et aux fonctions associées au cycle de l'azote et du phosphore				Très favorable au ralentissement des ruissellements, à la rétention des sédiments et aux fonctions associées au cycle de l'azote et du phosphore
Très forte densité de rigole/fossés/fossés profonds			Absence ou très faible densité de rigole/fossés/fossés profonds	

Végétalisation des fossés et fossés profonds				
[0.23 - 0.3 ]	] 0.3 - 0.4 ]	] 0.4 - 0.6 ]	] 0.6 - 0.8 ]	] 0.8 - 1]
Très peu favorable au ralentissement des ruissellements, à la rétention des sédiments et aux fonctions associées au cycle de l'azote et du phosphore				Très favorable au ralentissement des ruissellements, à la rétention des sédiments et aux fonctions associées au cycle de l'azote et du phosphore

Absence ou très faible végétalisation des fossés et des fossés profonds

Très forte végétalisation des fossés et fossés profonds

Rareté du ravinement et végétalisation des berges

La rareté du ravinement et la part du linéaire de berges sans couvert végétal permanent influencent le ralentissement des ruissellements, la recharge de la nappe et la rétention des sédiments. La rareté des phénomènes de ravinement est favorable à la rétention des eaux et sédiments.

Rareté du ravinement				
[0 - 0.2 ]	] 0.2 - 0.4 ]	] 0.4 - 0.6 ]	] 0.6 - 0.8 ]	] 0.8 - 1]
Très peu favorable à la rétention des sédiments et aux fonctions associés au cycle de l'azote et du phosphore				Très favorable à la rétention des sédiments et aux fonctions associés au cycle de l'azote et du phosphore

Part du site ravinée sans couvert végétal permanent très important

Part du site ravinée sans couvert végétal permanent très réduite

Végétalisation des berges des adous				
[0 - 0.2 ]	] 0.2 - 0.4 ]	] 0.4 - 0.6 ]	] 0.6 - 0.8 ]	] 0.8 - 1]
Très peu favorable à la rétention des sédiments et aux fonctions associés au cycle de l'azote et du phosphore				Très peu favorable à la rétention des sédiments et aux fonctions associés au cycle de l'azote et du phosphore

Forte proportion de berges non végétalisées par un couvert végétal permanent ou non stabilisées par un aménagement

Faible proportion de berges non végétalisées par un couvert végétal permanent ou non stabilisées par un aménagement

Matière organique incorporée en surface

La matière organique incorporée au sol a une influence importante sur la rétention des sédiments et les fonctions associées au cycle de l'azote. Elle est par ailleurs un bon indicateur de l'importance de la séquestration du carbone dans le sol du site.

Le paramètre sélectionné pour évaluer l'importance de la matière organique dans le sol est l'épaisseur des premiers horizons du sol contenant de la matière organique (l'épisolium humifère). Plus leur épaisseur est importante plus la rétention des sédiments, les fonctions associées au cycle de l'azote et la séquestration du carbone sont efficaces

Matière organique incorporée en surface				
[0 - 0.2 ]	] 0.2 - 0.4 ]	] 0.4 - 0.6 ]	] 0.6 - 0.8 ]	] 0.8 - 1]
Très peu favorable à la rétention des sédiments, aux fonctions associés au cycle de l'azote et à la séquestration du carbone				Très peu favorable à la rétention des sédiments, aux fonctions associés au cycle de l'azote et à la séquestration du carbone

Episolum humifère absent ou peu épais ou Horizon Ab absent ou peu épais

Episolum très épais ou Horizon Ab épais

Tourbe en surface/enfouie

Les horizons histiques sont des horizons formés de débris de végétaux en milieux saturés par l'eau pendant de longues périodes (plus de la moitié de l'année).

Cet indicateur renseigne sur la sous fonction de séquestration du carbone.

Tourbe en surface/enfouie				
[0 - 0.2 ]	] 0.2 - 0.4 ]	] 0.4 - 0.6 ]	] 0.6 - 0.8 ]	] 0.8 - 1]
Très peu favorable à la séquestration du carbone				Très favorable à la séquestration du carbone

Tourbe absente ou peu épaisse et/ou fortement décomposée

Tourbe épaisse et peu décomposée

Texture du sol

La texture du sol a une influence majeure sur la rétention des sédiments (sensibilité à l'érosion) et la rétention des éléments nutritifs.

La capacité de rétention des eaux et la dénitrification sont plus élevées pour les sols à texture fine.

Texture en surface				
[0.1 - 0.2 ]	] 0.2 - 0.4 ]	] 0.4 - 0.6 ]	] 0.6 - 0.8 ]	] 0.8 - 1]
Très peu favorable à la rétention des sédiments				Très favorable à la rétention des sédiments

Forte sensibilité à l'érosion, texture majoritairement limoneuse en surface

Faible sensibilité à l'érosion, texture majoritairement limoneuse en surface

Texture en surface 2 et en profondeur				
[0.1 - 0.2 ]	] 0.2 - 0.4 ]	] 0.4 - 0.6 ]	] 0.6 - 0.8 ]	] 0.8 - 1]
Très peu favorable à la dénitrification des nitrates				Très favorable à la dénitrification des nitrates

Texture majoritairement sableuse

Texture majoritairement argileuse

Hydromorphie

Les traits d'hydromorphie courants sont les horizons rédoxiques, réductiques et histiques.

Un sol très hydromorphe inhibe la dégradation de la matière organique et favorise la constitution d'importants stocks de carbone. Plus l'hydromorphie est importante dans le site, plus les conditions sont vraisemblablement favorables à la dénitrification des nitrates et à la séquestration du carbone.

Hydromorphie				
[0.1 - 0.2 ]	] 0.2 - 0.4 ]	] 0.4 - 0.6 ]	] 0.6 - 0.8 ]	] 0.8 - 1]
Très peu favorable à la dénitrification des nitrates et à la séquestration du carbone				Très favorable à la dénitrification des nitrates et à la séquestration du carbone

Faible hydromorphie et engorgement surtout temporaire

Forte hydromorphie, engorgement surtout permanent

Richesse/diversité des grands habitats et équipartition des habitats

La composition des habitats dans le site est révélatrice de la composition des communautés végétales et animales et de leurs interactions. L'indicateur est calculé suivant la richesse des habitats EUNIS de niveau 1 et 3.

A noter que les résultats dans inventaires naturalistes ont également été pris en compte pour cet indicateur.

Richesse/diversité des grands habitats et équipartition des habitats				
[0.2 ]	] 0.4 ]	] 0.6 ]	] 0.8]	[1]
Très peu favorable à la l'hétérogénéité des habitats				Très favorable à la l'hétérogénéité des habitats

1 seul habitat EUNIS de niveau 1

5 habitats EUNIS de niveau 1 ou plus

Rareté des lisières

Les lisières ont un effet majeur sur les flux écologiques dans le paysage. Elles sont des interfaces entre les habitats qui peuvent accueillir une richesse biologique importante influencée par les caractéristiques propres des habitats situés de part et d'autre de la lisière.

Plus la densité de lisière est faible, plus la fragmentation des habitats est importante et plus les conditions sont en général défavorables à l'accomplissement du cycle biologique des espèces inféodées aux caractéristiques intrinsèques des habitats.

Rareté des lisières				
[0 - 0.2 ]	] 0.2 - 0.4 ]	] 0.4 - 0.6 ]	] 0.6 - 0.8 ]	] 0.8 - 1]
Très forte fragmentation				Très faible fragmentation

Habitats EUNIS niveau 3 très fragmentés dans le site

Habitats EUNIS niveau 3 peu fragmentés dans le site

Rareté de l'artificialisation de l'habitat

La très forte homogénéisation d'une strate végétale par des perturbations anthropiques a en général pour conséquence un appauvrissement biotique souvent défavorable à l'accomplissement du cycle biologique des espèces.

Plus les habitats fortement affectés par des perturbations anthropiques, l'urbanisation en l'occurrence, occupent une faible part du site, plus l'appauvrissement biotique est réduit et plus les conditions sont en général favorables à la réalisation de la sous-fonction de support des habitats pour les espèces.

Rareté de l'artificialisation de l'habitat				
[0 - 0.2 ]	] 0.2 - 0.4 ]	] 0.4 - 0.6 ]	] 0.6 - 0.8 ]	] 0.8 - 1]
Très peu favorable à la sous-fonction de support des habitats				Très peu favorable à la sous-fonction de support des habitats

Perturbations anthropiques globalement extrêmes

Perturbations anthropiques globalement peu importantes

2.2. LIMITES DE LA METHODE

La méthode du MNHN utilisée a été élaborée initialement pour évaluer la perte des fonctions et définir les mesures de compensation nécessaires dans le cadre de projet portant atteintes aux zones humides. Cette méthode n'évalue pas les fonctions effectives mais les fonctions probablement réalisées.

Elle ne remplace pas une évaluation approfondie avec une instrumentation poussée qui peut alors saisir la variabilité du fonctionnement des écosystèmes et notamment le fait que la réalisation d'une fonction peut se faire en interdépendance avec d'autres fonctions (ex : analyse chimique des eaux pour évaluer les quantités d'azote, etc.)

Cette méthode permet toutefois de donner un ordre de grandeur de l'importance des différents indicateurs sectionnées. Ces indicateurs ont dû toutefois être complétés avec les observations et les connaissances du terrain.

Les indicateurs non pertinents par rapport aux types de zones humides présents sur site non pas été retenus et calculés.

3. ANALYSE FONCTIONNELLE DES ZONES HUMIDES DE BARRÊME

3.1. LES ZONES HUMIDES EN MILIEU URBANISÉ

Pour rappel, les zones humides concernées sont :

- Une partie de la zone humide ZH n° 04CEEP0088 « Roselières, adous et grandes prairies de Barrême » ;
- Une partie de la zone humide ZH n° 04CEEP0090 « Adous et prairies au-dessus de la RD4085 ».



3.1.1. Fonctions hydrologiques

Pour rappel, les fonctions hydrologiques ont été divisées en trois sous-fonctions :

- La recharge des nappes ;
- Le ralentissement des écoulements et ruissellements ;
- La rétention des sédiments.

Recharge de la nappe

Les zones humides urbanisées se situent au cœur du village de Barrême. Cette urbanisation a nécessité le drainage des eaux afin de permettre les constructions. Le drainage des sols a alors entraîné un assèchement progressif de la zone et une artificialisation des sols importante. Environ 45 % de l'ancienne délimitation de la surface des zones humides urbanisées est artificialisée.

L'imperméabilisation des sols et la limitation des surfaces de contacts limitent les flux d'entrée et, par conséquent, limite le phénomène de recharge de la nappe.

Dans le cadre de la méthode, la présence des drains souterrains n'a pas pu être analysée et quantifiée. Du fait de la présence de la digue en rive droite, l'incision du lit mineur de l'Asse n'a pas été calculé. Les indicateurs calculés sont présentés dans le tableau 2 - Indicateurs calculés de la fonction de recharge de la nappe - Fonction hydrologique.

Au regard des indicateurs calculés, la zone contributive présente des indicateurs intéressants pour la fonction de recharge de la nappe. En effet, la zone contributive est majoritairement couverte par des milieux naturels ou agricoles. Il en va de même pour le paysage.

L'indicateur de sinuosité du cours d'eau est jugé faible du fait de la présence de la digue en rive droite de l'Asse de Clumanc.

Les indicateurs du site sont quant à eux à nuancer. En effet, le calcul de l'indicateur d'artificialisation des habitats a été réalisé suivant la nouvelle délimitation de la zone humide excluant les zones artificialisées. De ce fait, son calcul est biaisé et ne peut pas être pris en compte tel quel. L'indicateur le plus juste est celui de dévégétalisation de la zone tampon (zone tampon prenant en compte les surfaces urbanisées).

Les observations terrains et l'étude des cartes historiques révèlent une diminution des surfaces humides naturelles diminuant ainsi la fonctionnalité hydrologique de recharge de la nappe. Il en va de même pour l'indicateur de végétalisation du site (les zones imperméabilisées n'ayant pas été prises en compte).

Tableau 3 – Indicateurs calculés de la fonction de recharge de la nappe - Fonction hydrologique

Fonction hydrologique		
Recharge des nappes		
Zone contributive	Surface construite	<0.2
	Surface enherbée	<0.2
	Surface cultivée	<0.2
Paysage	Rareté des petites infrastructures	0.72
	Rareté des grandes infrastructures	0.63
Cours d'eau	Sinuosité du cours d'eau	0.5
	Proximité du cours d'eau	0.9
Site	Végétalisation du site	0.8
	Dévégétalisation de la zone tampon	0.7
	Rareté des rigoles	0.41
	Rareté des fossés	0.74
	Artificialisation des habitats	0.81

* Cf. code couleur dans Méthodologie mise en œuvre

⇔ **Ainsi, la fonction de recharge de la nappe des zones humides urbanisées peut être considérée comme étant MOYENNE de par l'imperméabilisation des sols importante.**

Ralentissement des écoulements et ruissellements

Plusieurs éléments sont à prendre en compte pour l'évaluation de cette sous-fonction. Tout d'abord, l'Asse longeant les zones humides urbanisées est aménagé. Une digue protège le village des débordements de l'Asse. A ce titre, elle est totalement déconnectée du cours d'eau excepté pour des crues d'occurrences rares qui peuvent conduire à des submersions.

Ces zones humides sont urbanisées (drains, zones imperméabilisées) ce qui peut conduire à des accélérations de ruissellements et à une dégradation de la fonctionnalité. Sur les zones encore naturelles ou semi naturelles, la végétation herbacée ralentira légèrement les ruissellements. Les fossés drainant les zones humides sont relativement linéaires (accélération des flux) avec des végétations herbacées à arbustives en rives (fonctionnalité moyenne).

Cependant, les exutoires (buses) présentent systématiquement des sections limitées et des pentes faibles avec des mises en charges possible en cas de crues longues sur l'Asse. A ce titre, les zones humides urbaines peuvent avoir un effet ralentissement des crues par stockage temporaires des eaux de ruissellement avant restitution au cours d'eau.

Le tableau suivant présente la synthèse des indicateurs de la sous-fonction des écoulements et ruissellements :

Tableau 4 - Indicateurs calculés de la fonction de ralentissement des écoulements et ruissellements - Fonction hydrologique

Fonction hydrologique		
Ralentissement des écoulements et ruissellements		
Zone contributive	Surface construite	<0.2
	Surface enherbée	<0.2

	Surface cultivée	<0.2
Paysage	Rareté des petites infrastructures	0.72
	Rareté des grandes infrastructures	0.63
Cours d'eau	Sinuosité du cours d'eau	0.5
	Proximité du cours d'eau	0.9
Site	Végétalisation du site	0.8
	Dévégétalisation de la zone tampon	0.7
	Rugosité du couvert végétal	0.30
	Rareté des rigoles	0.41
	Rareté des fossés	0.74
	Végétalisation des fossés/drains/adous	0.95
	Artificialisation des habitats	0.81

De même que pour la sous-fonction de recharge des nappes, la présence des drains souterrains et l'incision du lit mineur n'ont pas pu être analysés et quantifiés.

Au regard des indicateurs calculés, la zone contributive présente des indicateurs intéressants pour la fonction de ralentissement des écoulements. La zone contributive est majoritairement couverte par des milieux naturels (dont les forêts communales et domaniales de Barrême) ou agricoles permettant de ralentir les écoulements. Il en va de même pour le paysage.

Comme vu précédemment, le calcul des indicateurs d'artificialisation des habitats et de végétalisation du site a été réalisé suivant la nouvelle délimitation de la zone humide excluant les zones artificialisées. De ce fait, leurs calculs sont biaisés et ne peuvent pas être pris en compte.

La rugosité du couvert végétal calculée est modérée du fait de la présence majoritaire de jardins, parcs et potagers présents au cœur de la zone humide. La rugosité est plus élevée lorsque le couvert est arboré.

L'indicateur de végétalisation des fossés/drains et adous est bon. En effet, les berges des adous présents ne sont pas mises à nu et majoritairement occupés par des héliophytes favorisant la rétention des écoulements.

⇔ **La fonction de ralentissement des écoulements et ruissellements des zones humides étudiées peut être considérée comme étant MOYENNE.**

Rétention des sédiments

Les berges des adous et fossés présents sur ce secteur font l'objet d'un entretien régulier et important par les propriétaires riverains. La ripisylve est devenue éparse et le chenal est rectiligne et homogène ce qui a favorisé la formation d'un épais colmatage du substrat. La ripisylve est par endroit inexistante engendrant un surdéveloppement des hydrophytes dans le chenal (formation d'un bouchon végétal d'une vingtaine de mètres) et des héliophytes sur les berges.

De ce fait, la sédimentation des matières en suspension est importante. Bien cela impacte négativement d'autres fonctions (notamment fonctions biologiques), cette rétention des sédiments participe à l'amélioration de la qualité des eaux en réduisant leur charge solide et en immobilisant les éléments nutritifs, polluants ou toxiques associés aux matières en suspension.

Tableau 5 - Indicateurs calculés de la fonction de rétention des sédiments - Fonction hydrologique

Fonction hydrologique		
Rétention des sédiments		
Zone contributive	Surface construite	<0.2
	Surface enherbée	<0.2
	Surface cultivée	<0.2
Paysage	Rareté des petites infrastructures	0.72
	Rareté des grandes infrastructures	0.63

Cours d'eau	Sinuosité du cours d'eau	0.5
	Proximité du cours d'eau	0.9
Site	Végétalisation du site	0.8
	Dévégétalisation de la zone tampon	0.7
	Rugosité du couvert végétal	0.30
	Rareté des rigoles	0.41
	Rareté des fossés	0.74
	Végétalisation des fossés/drains/adous	0.95
	Artificialisation des habitats	0.81
	Matière organique en surface	0.21
	Texture en surface	0.37

⇔ La fonction de rétention des sédiments des zones humides urbanisées peut être considérée comme étant **MOYENNE**.

Contrôle des risques de crues et d'inondation

Les zones humides en milieu urbanisé présentent des fonctionnements contraints en crues en lien avec les digues de l'Asse et la RD4085. En effet, les digues de l'Asse de Clumanc protègent la rive droite et gauche et limitent les débordements dans la zone humide de la Haute Palud.

De même, la RD4085 limite les submersions de la zone humide « « Prairie et adous au dessus de la RD4085 » ».

Antérieurement à la construction des digues ou de la RD4085, ces secteurs devaient connaître des débordements et submersions réguliers.

La modélisation d'une crue cinquantennale généralisée montre une augmentation de ces débordements, mais pas de submersions de la RD4085.

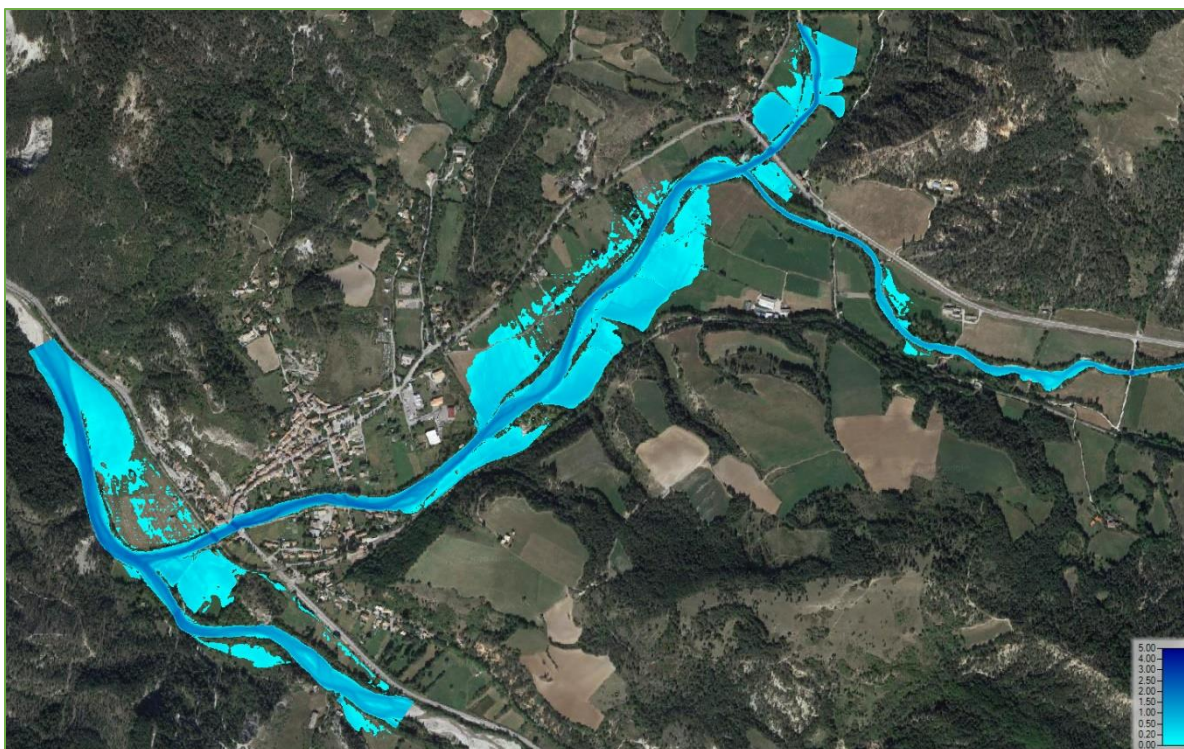


Figure 8 - Hauteur d'eau en crue quinquennale généralisée (HYDRETUDES – rapport provisoire, 2020)

En cas de submersion, ces zones humides vont avoir des temps de ressuyage et évacuation des eaux très longs car les busages aval limiteront les débits de sortie. Cela correspond à un fonctionnement par « casiers » qui se traduit par un effet de remplissage en cas de submersion avec un temps d'évacuation long de l'eau en lien avec les ouvrages aval qui limitent les débits.

En parallèle, la faible capacité du pont de la RD4085 et le risque d'embâcles, la brèche dans la digue rive droite en amont du village, ainsi que la potentielle fragilité de l'ensemble des digues aux phénomènes d'érosion externe et d'affouillement ont été constatés.

Si les zones humides en milieu urbanisé ne connaissent plus de débordements fréquents, elles restent cependant submersibles pour des évènements de crues. Par ailleurs, la faible capacité d'évacuation rendrait la décrue plus longue.

⇔ **La fonction de contrôle des risques de crues et d'inondation des zones humides urbanisées peut être considérée comme étant **FAIBLE**.**

3.1.2. Fonctions écologiques

Les zones humides constituent des milieux très favorables à la biodiversité de par l'interface entre les milieux aquatiques et terrestres qu'elles créent.

Il est possible de distinguer plusieurs types de biodiversité :

- Suivant le nombre d'espèces différentes hébergées ;
- Suivant la présence d'espèces rares ou patrimoniales
- Suivant la diversité génétique intraspécifique.

La diversité génétique peut difficilement être définie. Toutefois, il est possible de l'étudier par la connexion des différents habitats entre eux permettant d'éviter l'isolement des populations.

D'après la méthode du MNHN, la fonction d'accomplissement des cycles biologiques des espèces est évaluée suivant les concepts d'écologie du paysage et l'écologie de conservation.

Cette fonction écologique est ainsi divisée en deux sous-fonctions :

- Le support des habitats (capacité des habitats à accueillir une diversité d'espèces pour y réaliser tout ou partie de leur cycle biologique)
- La connexion des habitats.

Support des habitats

Parmi les 4 habitats d'intérêt communautaire recensés dans l'état des lieux, un seul est présent au sein des zones humides urbanisées. Il s'agit des prairies à Molinie sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (6410).

Ces formations herbacées montrent une très bonne diversité floristique et hébergent l'essentiel des espèces caractéristiques de ce type d'habitat. On note la présence de la Sanguisorbe officinale au sein de cet habitat (plante hôte de l'Azuré de la sanguisorbe).

Bien que très présent au sein de l'ensemble de la zone d'étude, cet habitat occupe une faible surface (environ 9%) et se trouve assez morcelé.

Cet habitat est en bon état de conservation voire en très bon état de conservation. Le seul point négatif est leur enclavement parfois au sein des zones périurbaines.

Environ 45 % de la surface des zones humides urbanisées est artificialisé. Cette anthropisation des zones humides a engendré une déconnexion et un isolement progressif des milieux naturels entre eux. On remarque ainsi de nombreuses « enclaves ».

Les milieux offrant à la faune des zones de refuges essentielles à l'accomplissement de leur cycle biologique sont donc limités au sein de ces milieux urbanisés.

Pour l'avifaune, les espèces de cours d'eau et de milieux humides sont peu présentes au sein de l'ensemble de la zone d'étude par rapport à ce que l'on aurait pu attendre. Le cortège avifaunistique de milieux semi-ouverts (jardins, parcs, vergers, etc.) est très présent.

Cela peut s'expliquer par l'anthropisation des milieux naturels. La destruction de leur habitat, le dérangement pendant la période de reproduction ou encore le manque de ressources alimentaires peuvent contribuer à cette faible diversité.

Concernant les amphibiens, les inventaires n'ont pas mis en évidence l'utilisation des zones humides urbanisées comme lieu important de reproduction.

Une espèce de lépidoptère à enjeu fort est présente dans la zone d'étude : l'Azuré de la sanguisorbe. Cette espèce présente des exigences écologiques très particulières puisqu'elle est dépendante de la présence de sa plante hôte, la sanguisorbe officinale, et de colonies de fourmis rouges (*Myrmica laevinodis* ou *M. scabrinodis*) pour nourrir ses chenilles. Les enjeux sont forts pour la conservation de ce lépidoptère. Plusieurs pointages de sanguisorbe sont recensés au sein des zones humides urbanisées.

Le tableau suivant présente les indicateurs relatifs à la fonction support des habitats :

Tableau 6 - Indicateurs calculés de la fonction de support des habitats - Fonction écologique

Fonction écologique		
Support des habitats		
Paysage	Richesse des grands habitats	0.88
Site	Richesse des habitats	1
	Equipartition des grands habitats	0.51
	Rareté des lisières	0.36
	Rareté de l'artificialisation des habitats	0.80
	Rareté des invasions biologiques	1

⇔ **La fonction de support des habitats des zones humides urbanisées peut être considérée comme étant **Faible**. En effet, le morcellement et l'artificialisation des milieux font perdre à la zone humide une part de ses fonctionnalités écologiques.**

Connexion des habitats

Pour rappel, les zones humides sont très anthropisées (jardins, potagers, parcs, etc.). Les bords des adous font l'objet d'un entretien fréquent limitant l'installation d'espèces arborées. De ce fait, les corridors boisés ne sont pas nombreux. Quelques routes, principalement pour accéder aux habitations, traversent les zones humides.

La ripisylve présente le long de la rive droite de l'Asse permet toutefois d'apporter du lien entre la zone humide au cœur du village, et la zone humide plus au sud.

La présence des adous permet de connecter une partie de la zone humide au cours d'eau.

Tableau 7 Indicateurs calculés de la fonction de connexion des habitats - Fonction écologique

Fonction écologique		
Connexion des habitats		
Paysage	Corridors boisés	0.32
	Corridors aquatiques permanent	0.92
	Corridors aquatiques temporaires	0.62
	Rareté des grandes infrastructures de transport	0.72
	Rareté des petites infrastructures de transport	0.63

⇔ **D'après la méthode du MNHN, la fonction de connexion des habitats des zones humides urbanisées peut être considérée comme étant **MOYENNE**.**

3.1.3. Fonctions biochimiques

Les zones humides permettent de retenir de manière importante les quantités de nutriments qui les traversent. Cette capacité de rétention permet de limiter les effets néfastes d'une trop grande quantité de nutriments dans l'eau pouvant entraîner une eutrophisation des milieux aquatiques.

Cette capacité est très utile pour lutter contre les pollutions diffuses liées notamment aux activités humaines.

Dénitrification des nitrates

A l'échelle de la zone contributive, les surfaces cultivées couvrent une faible superficie (moins de 1 %). La majorité de la zone contributive est couverte par des boisements ou prairies. Les infrastructures de transport et les surfaces construites sont également assez faibles au regard de la superficie de la zone contributive. De ce fait, les indicateurs calculés vont en faveur d'une capacité de dénitrification des nitrates importante.

A l'échelle des zones humides urbanisées, la rugosité du couvert végétal est assez faible. Pour rappel, la rugosité affecte les flux hydro-sédimentaires en surface et donc l'efficacité des fonctions associées au cycle de l'azote et du phosphore.

Concernant le couvert végétal, plus ce dernier est important, et plus l'efficacité des fonctions en rapport avec le ralentissement des ruissellements, la rétention des sédiments et les fonctions associées au cycle de l'azote et du phosphore est importante dans les sites alluviaux.

Dans le cas des zones humides urbanisées, le développement des héliophytes engendre un ralentissement des écoulements. Ces ralentissements sont favorables à la dénitrification des eaux traversant la zone humide.

Les indicateurs de la méthode du MNHN sont présentés ci-après :

Tableau 8 - Indicateurs calculés de la fonction de dénitrification des nitrates - Fonction biochimique

Fonction biogéochimique		
Dénitrification des nitrates		
Zone contributive	Surfaces cultivées	<0.2
	Surfaces enherbées	<0.2
	Surfaces construites	<0.2
	Rareté des petites infrastructures	0.72
	Rareté des grandes infrastructures	0.63
	Dévégétalisation de la zone tampon	0.7
Cours d'eau	Proximité du lit mineur	0.9
Site	Rugosité du couvert végétal	0.30
	Texture en surface 2	0.68
	Texture en profondeur	0.78
	Hydromorphie	0.1

L'indicateur « hydromorphie » prend en compte principalement la présence d'horizons histiques, peu présents dans la zone d'étude. Ce dernier est donc faible. La texture des sols (principalement limoneux et argileux) est toutefois très favorable à la rétention des eaux et donc à la dénitrification.

↔ **La fonction de dénitrification ne pouvant être quantifiée, il est difficile de définir précisément l'état de la fonction de dénitrification.**

En considérant : le ralentissement des écoulements favorables à la rétention des matières en suspension et nutriments, les textures des sols correctes, la fonction de dénitrification peut être considérée comme étant **BONNE.**

Assimilation végétale de l'azote

Les zones humides urbanisées sont peu occupées par des milieux agricoles. On recense une zone de 6.7 ha de prairies permanentes en rive droite de l'Asse de Clumanc et une zone mise en culture en 2020 sur 5 ha environ en rive gauche. Pour les prairies permanentes présentes, deux fauches sont réalisées avec un apport d'engrais 0/20/20 PK à 200kg/ha environ. Les fauches ont un impact positif pour la fonction d'assimilation végétale de l'azote car elles permettent d'exporter la matière organique.

Dans certains adous et fossés présents et constamment en eaux, on observe une prolifération d'hydrophytes et d'hélophytes. Ce développement important est lié à l'absorption des nitrates par les plantes qui est un phénomène plus rapide que la dénitrification (en raison des délais nécessaires à leur diffusion dans les couches anaérobies des sédiments (G. BARNAUD et E. FUSTEC, 2007²).

Un phénomène d'assimilation de l'azote et du phosphore trop important peut conduire à terme à une dystrophisation³ des adous et milieux aquatiques. En effet, si l'assimilation de l'azote permet dans un premier temps une amélioration de la qualité des eaux, cette sous-fonction peut également aboutir à une eutrophisation des milieux. L'eutrophisation est un phénomène traduisant un déséquilibre écologique lié à un apport trop important en azote et en phosphore qui favorise l'assimilation végétale des nutriments et entraîne une surproduction de biomasse. A terme, cette eutrophisation peut aboutir à une asphyxie du milieu aquatique, une diminution de la biodiversité et de la qualité des eaux.

Tableau 9 - Indicateurs calculés de la fonction de l'assimilation de l'azote - Fonction biochimique

Fonction biogéochimique		
Assimilation végétale de l'azote		
Zone contributive et Paysage	Surfaces cultivées	<0.2
	Surfaces enherbées	<0.2
	Surfaces construites	<0.2
	Rareté des petites infrastructures	0.72
	Rareté des grandes infrastructures	0.63
	Dévégétalisation de la zone tampon	0.7
Site	Végétalisation du site	0.8
	Couvert végétal 1	0.61
	Rugosité du couvert végétal	0.30
	Rareté des rigoles	0.41
	Rareté des fossés	0.74
	Végétalisation des fossés/drains/adous	0.95
	Rareté du ravinement	1
	Matière organique en surface	0.21
	Texture en surface 2	0.68
Texture en profondeur	0.78	

L'accomplissement de la sous-fonction d'assimilation de l'azote impacte positivement la capacité d'épuration des eaux. Dans le cas des zones urbanisées de Barrême, cette sous-fonction semble être par ailleurs alimentée en partie par les activités humaines présentes, notamment l'agriculture avec l'apport d'intrant sur les parcelles de prairies permanentes.

Toutefois, si l'assimilation de l'azote permet d'améliorer la qualité des eaux, cette sous-fonction très marquée entraîne un risque d'eutrophisation des milieux ; phénomène qui se traduit en l'occurrence par le développement des hélophytes.

⇔ **En prenant en compte la bonne capacité d'épuration des eaux et l'eutrophisation des adous, l'assimilation végétale de l'azote peut être considérée comme MOYENNE.**

² G. BARNAUD et E. FUSTEC ; Comment conserver les zones humides : pourquoi ? Comment ? – 2007 p.85

³ Déséquilibre du niveau trophique du milieu

Adsorption, précipitation du phosphore et Assimilation végétales des ortho phosphates

De la même manière que pour l'assimilation de l'azote, à l'échelle de la zone contributive les surfaces cultivées couvrent une faible superficie (moins de 1 %). La majorité de la zone contributive est couverte par des boisements. Les infrastructures de transport et les surfaces construites sont également assez faibles au regard de la superficie de la zone contributive. De ce fait, les indicateurs calculés vont en faveur d'une capacité d'assimilation des orthophosphates très intéressante.

Toutefois, au regard des indicateurs du site calculé, le couvert végétal et sa rugosité tendent à nuancer cette capacité. En effet, les zones humides sont principalement occupées par des jardins et parcs, et quelques prairies et cultures.

D'après le guide du MNHN, les phragmitaies et les autres milieux amphibies végétalisés sont considérés comme équivalents aux boisements en termes d'assimilation des nutriments. Dans le cas où la biomasse n'est pas exportée, la contribution des milieux herbacés à la rétention de l'azote et du phosphate est considérée comme plus faible que dans le cas des milieux arborés, étant donné que l'assimilation n'est pas stimulée par le renouvellement de la biomasse provoquée par son exploitation et exportation. Comme évoqué, les milieux non imperméabilisés de la zone humide urbanisée sont principalement couverts par des jardins, parcs et potagers régulièrement entretenus, ainsi que par des prairies de fauche. Ces interventions permettent d'exporter une partie de la biomasse allant en faveur de l'assimilation des ortho phosphates.

Les apports de phosphore dans les milieux humides se font généralement par les eaux de ruissèlements et par les rejets directs dans les eaux de surface. Les amendements réalisés sur les prairies permanentes peuvent ainsi contribuer à apporter du phosphore. De la même manière que pour l'azote, un excès de phosphore est susceptible d'eutrophiser les milieux.

Pour connaître précisément la part d'azote et de phosphore dans les eaux traversant les zones humides de Barrême et l'état précis des sous-fonctions d'assimilation des nutriments, il serait intéressant de réaliser des analyses chimiques en sortie et entrée des zones humides à différentes saisons (la rétention du phosphore variant au cours de l'année suivant les phases de croissances des végétaux).

En termes économique, la rétention et l'assimilation du phosphore contribue à accroître la productivité de ces milieux et à améliorer la qualité des eaux et des systèmes aquatiques situés à l'aval.

Tableau 10 - Indicateurs calculés de la fonction d'adsorption des phosphates - Fonction biochimique

Fonction biogéochimique		
Adsorption, précipitation du phosphore et Assimilation végétales des ortho phosphates		
Zone contributive et Paysage	Surfaces cultivées	<0.2
	Surfaces enherbées	<0.2
	Surfaces construites	<0.2
	Rareté des petites infrastructures	0.72
	Rareté des grandes infrastructures	0.63
	Dévégétalisation de la zone tampon	0.7
Site	Végétalisation du site	0.8
	Couvert végétal 1	0.61
	Rugosité du couvert végétal	0.30
	Rareté des rigoles	0.41
	Rareté des fossés	0.74
	Végétalisation des fossés/drains/adous	0.95
	Rareté du ravinement	1
	Matière organique en surface	0.21
	Texture en surface 2	0.68
	Texture en profondeur	0.78

⇔ Au vu de ces différents éléments malgré la difficulté pour estimer cette sous-fonction, l'adsorption, la précipitation du phosphore et l'assimilation végétales des ortho phosphates des zones humides étudiées peut être considérée comme étant **MOYENNE**.

Séquestration du carbone

L'importance et la durabilité des stocks de carbone dans une zone humide dépendent en partie du stock de carbone dans les communautés végétales ; mais ils dépendent également d'autres facteurs qui ont une influence cruciale comme l'engorgement.

L'étude pédologique de la zone humide n'a pas permis de relever la présence d'horizons histique, c'est-à-dire de tourbe. Les conditions anaérobiques que l'on retrouve dans une tourbe contribuent à la très faible minéralisation de la matière organique. De ce fait, le carbone s'accumule et n'est pas réutilisé. Les tourbières constituent ainsi de véritables réservoir et puits de carbone.

Dans le cas des zones humides urbanisées, les indicateurs de séquestration du carbone sont faibles. Les milieux susceptibles de stocker le plus de carbone sont les phragmitaies inondées qui couvrent une faible superficie des zones humides urbanisées.

Tableau 11 - Indicateurs calculés de la fonction de séquestration du carbone – fonction biochimique

Fonction biogéochimique		
Séquestration du carbone		
Site	Couvert végétal 2	0.39
	MO en surface	0.21
	Tourbe en surface	0
	Hydromorphie	0.1

⇔ D'après la méthode du MNHN, la fonction de séquestration du carbone des zones humides urbanisées peut être considérée comme étant **FAIBLE**.

3.1.4. Fonctions sociale et économiques

Accueil du public et conditions de vie

De manière générale, les zones humides ont joué et jouent encore un rôle essentiel dans la vie sociale et culturelles des territoires.

Les zones humides situées au cœur de Barrême sont traversées par des sentiers aménagés et offrent des lieux de détente, de rencontres et de loisir. La commune étant située au carrefour de la route Napoléon et de la route de Nice, les arrêts-étapes dans la commune y sont fréquents.

L'imaginaire de Barrême est indissociable de ses zones humides qui ont construit et façonné le patrimoine paysager et naturel de la commune.

A plus grande échelle, les zones humides peuvent constituer un atout majeur pour faire face aux changements climatiques et aux sécheresses.

Ces milieux présentent une résilience très intéressante et vont permettre entre-autre de lutter contre les érosions, diminuer l'intensité des crues et inondations, etc. Elles constituent par ailleurs de véritables atouts pour une agriculture durable.

⇔ **La sous-fonction d'accueil des zones humides urbanisées peut être considérée comme étant BONNE.**

Sous-fonction économique

L'agriculture est peu présente au sein de ces zones humides comparativement aux zones humides agricoles. Seules des prairies permanentes sont présentes sur ce secteur.

La fonction économique en lien avec l'agriculture est donc peu marquée sur ce secteur.

Concernant l'aménagement et le développement de la commune, les zones humides représentent une contrainte vis-à-vis de l'agrandissement au cœur même du village : que ce soit en termes de techniques de construction (sols humides à drainer, etc.), ou au niveau réglementaire (dossier Loi sur l'Eau, évaluation des incidences, études d'impacts, etc.).

Enfin, la présence des zones humides permet d'éviter certaines dépenses. En effet, en 2010, un service de statistiques du Ministère de l'Écologie (SOeS) a étudié les bénéfices qu'apporteraient une surface de 1 ha de zone humide fonctionnelle. Les économies seraient les suivantes :

- Entre 37 à 617 € par an pour la lutte contre les inondations ;
- Entre 45 et 150 € par an pour le soutien des débits d'étiage des cours d'eau en été ;
- Jusqu'à 11 300 € par an pour l'épuration de l'eau.

La présence de zones humides s'avère être favorable pour le maintien d'une agriculture pérenne, de la biodiversité et plus généralement pour le développement du territoire.

⇔ **La sous-fonction économique des zones humides urbanisées peut être considérée comme étant BONNE.**

3.2. LES ZONES HUMIDES EN MILIEU AGRICOLE

3.2.1. Fonctions hydrologiques

Recharge de la nappe

La fonction de recharge de la nappe n'a pas été évaluée du fait de la complexité à évaluer des indicateurs pertinents.

Les zones humides agricoles se situent en dehors du cœur du village de Barrême et sont donc moins urbanisées. Toutefois, les prairies de fauche et cultures présentes ont nécessité le drainage des eaux afin de permettre l'exploitation des terres. Le drainage des sols contribue alors à un assèchement potentiel de la zone.

L'imperméabilisation des sols étant faible, les surfaces de contacts sont plus importantes et permettent les flux d'entrée et, par conséquent, favorise la recharge de la nappe.

Dans le cadre de la méthode, la présence des drains souterrains n'a pas pu être analysée et quantifiée. De ce fait, le tableau ci-dessous prend en compte les indicateurs de rareté des rigoles et rareté des fossés :

Tableau 12 – Indicateurs calculés de la fonction de recharge de la nappe - Fonction hydrologique

Fonction hydrologique		
Recharge des nappes		
Zone contributive	Surface construite	<0.2
	Surface enherbée	<0.2
	Surface cultivée	<0.2
Paysage	Rareté des petites infrastructures	0.72
	Rareté des grandes infrastructures	0.63
Cours d'eau	Sinuosité du cours d'eau	0.5
	Proximité du cours d'eau	0.9
Site	Végétalisation du site	0.8
	Dévégétalisation de la zone tampon	0.1
	Rareté des rigoles	0.29
	Rareté des fossés	0.68
	Artificialisation des habitats	0.75

⇔ **Ainsi, la fonction de recharge de la nappe des zones humides agricoles peut être considérée comme étant **BONNE**.**

Ralentissement des écoulements et ruissellements

Pour les zones humides agricoles, il faut distinguer la zone humide n°90 (au Sud) qui est « protégée » par la route. La route, surélevée, joue un effet digue qui limite les débordements.

Concernant les autres paramètres, cette zone humide présente des drains ou fossés relativement linéaires, avec, suivant les secteurs, des zones atterries ou des fossés plus profonds.

La zone étant naturelle, elle présente des secteurs en culture de type prairie et des haies - bosquets assez favorables au ralentissement des ruissellements.

L'exutoire est clairement sous dimensionné et la zone humide a donc un rôle de stockage des ruissellements avec un temps de restitution en cas d'épisode pluvieux prolongé.

Concernant les autres zones humides naturelles, aucun ouvrage ne contraint l'expansion des Asses en cas de débordement. Ces zones humides ont donc un rôle direct d'expansion des crues.

Si elles présentent toutes des drains ou fossés assez rectilignes et relativement profonds, les berges sont végétalisées ce qui contribue au ralentissement des écoulements.

Ces zones humides présentent des alternances de prairies, cultures, secteurs herbacés en libre évolution et bandes de ripisylve. L'ensemble présente donc une certaine diversité favorable au ralentissement des flux.

Le tableau suivant présente la synthèse des indicateurs de la sous-fonction des écoulements et ruissellements :

Tableau 13 - Indicateurs calculés de la fonction de ralentissement des écoulements et ruissellements - Fonction hydrologique

Fonction hydrologique		
Ralentissement des écoulements et ruissellements		
Zone contributive	Surface construite	<0.2
	Surface enherbée	<0.2
	Surface cultivée	<0.2
Paysage	Rareté des petites infrastructures	0.72
	Rareté des grandes infrastructures	0.63
Cours d'eau	Sinuosité du cours d'eau	0.5
	Proximité du cours d'eau	0.9
Site	Végétalisation du site	0.8
	Dévégétalisation de la zone tampon	0.1
	Rugosité du couvert végétal	0.27
	Rareté des rigoles	0.29
	Rareté des fossés	0.68
	Végétalisation des fossés/drains/adous	0.95
	Artificialisation des habitats	0.75

↔ D'après la méthode du MNHN, la fonction de ralentissement des écoulements et ruissellements des zones humides étudiées peut être considérée comme étant **MOYENNE** pour la zone humide agricole n°90 et **BONNE** pour les autres zones humides agricoles

Rétention des sédiments

Sur la partie sud, la zone humide n°90 présente un adous assez large et homogène favorisant le colmatage du substrat. Par ailleurs, une ripisylve est présente le long de l'adous favorisant ainsi la rétention des sédiments. Sur ce secteur, la sous-fonction de rétention des sédiments est donc intéressante.

Au niveau des zones humides du Bas et Haut Paraire et de Bourne, sur une grande partie de leur linéaire, les adous ne possèdent plus une ripisylve fonctionnelle du fait de son entretien trop important. Cette absence de cordon a favorisé le développement des phragmites sur les berges et dans le chenal.

Le développement important de ces héliophytes a progressivement encombré les chenaux des adous et aboutissant au ralentissement des écoulements. La sous-fonction de rétention des sédiments est donc très importante ici.

Concernant la zone humide au niveau de l'adous de la Palud, les écoulements de l'adous sont assez variés du fait de l'installation de fascines installées pour favoriser la faune piscicole. Le cours d'eau temporaire traversant la zone est sujet à un encombrement important des débris végétaux favorisant la rétention des matériaux.

Tableau 14 - Indicateurs calculés de la fonction de rétention des sédiments - Fonction hydrologique

Fonction hydrologique		
Rétention des sédiments		
Zone contributive	Surface construite	<0.2
	Surface enherbée	<0.2
	Surface cultivée	<0.2
Paysage	Rareté des petites infrastructures	0.72
	Rareté des grandes infrastructures	0.63
Cours d'eau	Sinuosité du cours d'eau	0.5
	Proximité du cours d'eau	0.9
Site	Végétalisation du site	0.8
	Dévégétalisation de la zone tampon	0.1
	Rugosité du couvert végétal	0.27
	Rareté des rigoles	0.29
	Rareté des fossés	0.68
	Végétalisation des fossés/drains/adous	0.95
	Artificialisation des habitats	0.75
	Matière organique en surface	0.21
Texture en surface	0.37	

⇔ D'après la méthode du MNHN, la fonction de ralentissement des écoulements et ruissellements des zones humides en milieux agricoles peut être considérée comme étant **BONNE**.

Contrôle des risques de crues et d'inondation

Les différentes modélisations ont mis en évidence le rôle de zones d'expansion des crues des zones humides en milieu agricole.

Pour des débits de crues de période de retour faibles (quinquennale généralisée équivalente à une décennale dans la traversée de Barrême), les zones humides ZH 04CEEP0087 « Lieu-dit le Paraire », ZH 04CEEP0088 « La Haute Palud » et ZH 04CEEP0090 « Adous et prairies sous RD4085 » sont submergées.

On notera que la ZH 04CEEP0078 est située en amont du secteur modélisé, cependant, elle constitue probablement une zone d'expansion des crues sur le même fonctionnement que les zones humides citées précédemment.

Les secteurs non aménagés constituent ainsi des zones de réservoirs assurant un délai avant une submersion des zones humides urbanisées.

⇔ La fonction de contrôle des risques de crues et d'inondation des zones humides urbanisées peut être considérée comme étant **BONNE**.

3.2.2. Fonctions écologiques

Support des habitats

Les 4 habitats d'intérêt communautaire recensés dans l'état des lieux sont présents au sein des zones humides agricoles. Il s'agit des habitats suivants :

- Les prairies à *Molinia* sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (6410) ;
- Les pelouses maigres de fauche de basse altitude (6510) ;
- Les pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaire (6210) ;
- Les forêts galeries à *Salix alba* et *Populus alba* (92A0).

Les prairies à Molinie montrent une très bonne diversité floristique et hébergent l'essentiel des espèces caractéristiques de ce type d'habitat. On note la présence de la Sanguisorbe officinale au sein de cet habitat (plante hôte de l'Azuré de la sanguisorbe).

Cet habitat occupe une grande surface (environ 26%).

Les prairies maigres de fauche de basse-altitude couvrent plus de 50 % des zones humides agricoles. Elles sont présentes à proximité des prairies humides en position topographique légèrement surélevées ou dans les zones fortement drainées sur sols bruns frais, profonds, moyennement fertilisés (mésotrophes).

Pour les pelouses calcicoles mésophiles, l'habitat est très ponctuel et n'occupe que quelques replats. Elles présentent une diversité floristique réduite, une faible présence des espèces caractéristiques de l'habitat et montre une pénétration par les espèces de friches et pré-forestières. De plus, une parcelle présente des remontées hydriques qui conduisent à une colonisation localisée de l'habitat par le roseau. L'intérêt écologique de cet habitat est réduit en raison de la superficie limitée de l'habitat et de l'absence d'entretien par le pâturage ou par la fauche.

Enfin, les forêts galeries à *Salix alba* et *Populus alba* constituent avec d'autres habitats marécageux (roselières, cariçaias, herbiers aquatiques des eaux courantes), constitue le lieu de nidification et le refuge d'oiseaux pour les batraciens, couleuvres et la faune entomologique.

Ces zones humides agricoles sont peu anthropisées par rapport aux zones humides au cœur du village. Les phénomènes de déconnexion et d'isolement des milieux naturels entre eux sont peu marqués.

Pour l'avifaune, les espèces de cours d'eau et de milieux humides sont peu présentes au sein de l'ensemble de la zone d'étude par rapport à ce que l'on aurait pu attendre. Le cortège avifaunistique de milieux semi-ouverts (jardins, parcs, vergers, etc.) est très présent. Cela peut s'expliquer par l'anthropisation des milieux naturels (zones humides urbanisées à proximité). La destruction de leur habitat, le dérangement pendant la période de reproduction ou encore le manque de ressources alimentaires peuvent contribuer à cette faible diversité.

Concernant les amphibiens, les inventaires ont mis en évidence l'utilisation des zones humides agricoles (Bourne et Saint-Pons) comme lieu important de reproduction. Les lieux de ponte sont situés au sein des zones de dépression présentent dans les prairies de fauche et de pâturage.

L'Azuré de la sanguisorbe est également présente au sein des zones humides de milieux agricoles. Pour rappel, cette espèce présente des exigences écologiques très particulières puisqu'elle est dépendante de la présence de sa plante hôte, la sanguisorbe officinale, et de colonie de fourmis rouges (*Myrmica laevinodis* ou *M. scabrinodis*) pour nourrir ses chenilles.

Tableau 15 - Indicateurs calculés de la fonction de support des habitats - Fonction écologique

Fonction écologique		
Support des habitats		
Paysage	Richesse des grands habitats	0.88
	Richesse des habitats	1
	Equipartition des grands habitats	0.43
	Rareté des lisières	1
	Rareté de l'artificialisation des habitats	0.75
	Rareté des invasions biologiques	1

↔ **La fonction de support des habitats des zones humides urbanisées peut être considérée comme étant BONNE.**

Connexion des habitats

Pour rappel, les zones humides agricoles sont peu anthropisées. Quelques routes, principalement pour accéder aux habitations, traversent la zone humide.

Les corridors boisés sont plus nombreux, notamment pour la zone humide de Saint-Pons.

Bien que les bords des adous (secteur nord principalement) fassent l'objet d'un entretien fréquent limitant l'installation d'espèces arborées, les connexions entre les différents habitats sont bonnes.

La présence des adous permet de connecter une partie de la zone humide au cours d'eau.

Tableau 16 Indicateurs calculés de la fonction de connexion des habitats - Fonction écologique

Fonction écologique		
Connexion des habitats		
Paysage	Corridors boisés	0.32
	Corridors aquatiques permanent	0.92
	Corridors aquatiques temporaires	0.62
	Rareté des grandes infrastructures de transport	0.72
	Rareté des petites infrastructures de transport	0.63

↔ **D'après la méthode du MNHN, la fonction de connexion des habitats des zones humides agricoles peut être considérée comme étant BONNE.**

3.2.3. Fonctions biochimiques

Dénitrification des nitrates

A l'échelle de la zone contributive, les surfaces cultivées couvrent une faible superficie (moins de 1 %). La majorité de la zone contributive est couverte par des boisements. Les infrastructures de transport et les surfaces construites sont également assez faibles au regard de la superficie de la zone contributive. De ce fait, les indicateurs calculés vont en faveur d'une capacité de dénitrification des nitrates importante.

A l'échelle des zones humides agricoles, la rugosité du couvert végétal est assez faible (la zone étant occupée principalement par des milieux ouverts). Pour rappel, la rugosité affecte les flux hydro-sédimentaires en surface et donc l'efficacité des fonctions associées au cycle de l'azote et du phosphore.

Plus le couvert végétal est important, plus l'efficacité des fonctions en rapport avec le ralentissement des ruissellements, la rétention des sédiments et les fonctions associées au cycle de l'azote et du phosphore est importante dans les sites alluviaux. Dans le cas des zones humides agricoles, la majorité de la surface est occupée par des prairies de fauche et de pâturage.

L'entretien drastique de la végétation des adous et fossés a engendré un développement important des héliophytes et, par ricochet, un ralentissement important des écoulements.
Ces ralentissements sont favorables à la dénitrification des eaux traversant la zone humide.

Tableau 17 - Indicateurs calculés de la fonction de dénitrification des nitrates - Fonction biochimique

Fonction biogéochimique		
Dénitrification des nitrates		
Zone contributive	Surfaces cultivées	<0.2
	Surfaces enherbées	<0.2
	Surfaces construites	<0.2
	Rareté des petites infrastructures	0.72
	Rareté des grandes infrastructures	0.63
	Dévégétalisation de la zone tampon	0.1
Cours d'eau	Proximité du lit mineur	0.9
Site	Rugosité du couvert végétal	0.27
	Texture en surface 2	0.68
	Texture en profondeur	0.78
	Hydromorphie	0.1

⇔ La fonction de dénitrification n'ayant pas pu être quantifiée (analyse de la teneur en nitrate dans les eaux), il est difficile de définir précisément l'état de la fonction de dénitrification.

En considérant : le ralentissement des écoulements favorables à la rétention des matières en suspension et nutriments, l'occupation des sols, la faible rugosité du couvert végétal présent, les textures des sols correctes, la fonction de dénitrification peut être considérée comme étant **BONNE**.

Assimilation végétale de l'azote

Les zones humides agricoles sont occupées principalement par des prairies de fauches temporaires et permanentes ainsi que de quelques cultures (mélange de légumineuses et graminées, triticales d'hiver, luzerne).

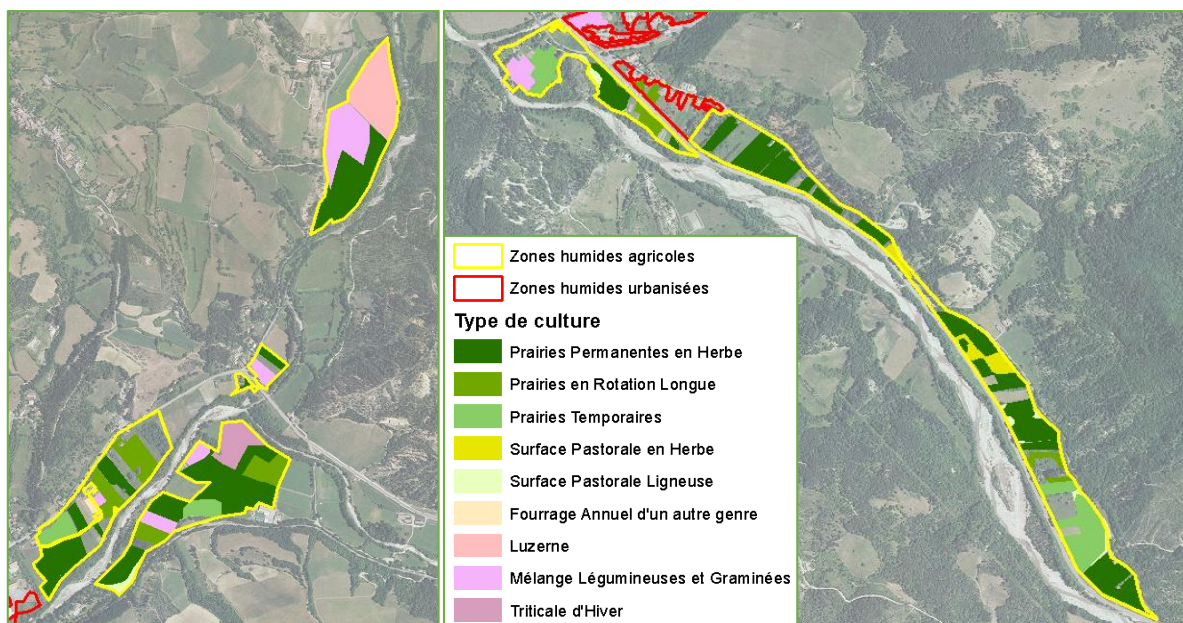


Figure 9 - Occupation des sols agricoles

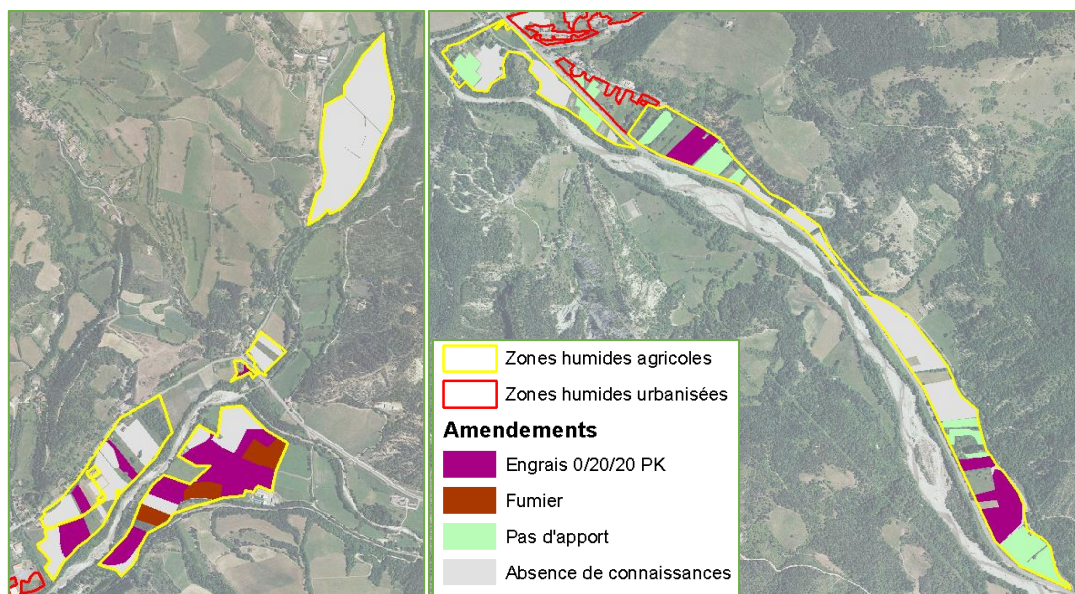
En termes d'amendement, deux exploitants apportent des engrais 0/20/20 PK à 200kg/ha environ. L'un sur ses prairies permanentes et l'autre sur ses prairies temporaires entre fin mars début-avril.

Le premier épand du fumier sur ses prairies temporaires et souhaite réaliser des tests en 2021 de mélange de déchets verts et de fumier à épandre.

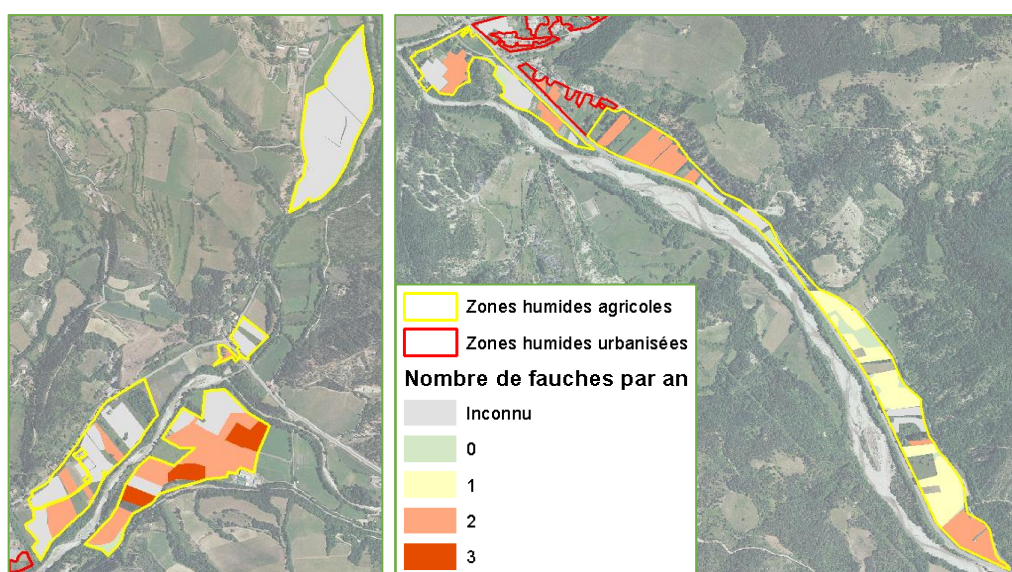
La zone la plus amendée est la ZH n° 04CEEP0091 « Prairies et adous de Paraire ». Sur les 46 ha de zones parcelles agricoles que comprennent les zones humides de milieu agricole, 14.5 ha connus, soit 30%, sont amendées (fumier et engrais confondus).

D'après Agr'Eau⁴, en prairies situées en zone sensible, la quantité moyenne d'azote organique applicable par an et par hectare de prairie est de maximum 230 kg. La restitution au sol par les animaux au pâturage doit être prise en compte dans les apports d'azote organique et total.

⁴ Regroupement d'organisation de vulgarisation scientifique pour une agriculture raisonnée et responsable.



Les fauches des prairies humides et temporaires, particulièrement les prairies non amendées, permettent d'exporter une partie de l'azote assimilé par les végétaux. Cet export de matière organique permet d'assurer l'assimilation de l'azote et contribue ainsi au maintien de la qualité des eaux.



Tout comme les adous traversant les zones humides urbanisées, certains adous et fossés constamment en eaux présents au sein des zones humides agricoles sont sujets à une prolifération d'hydrophytes et d'hélophytes. Un risque d'eutrophisation des adous et milieux aquatiques est présent.

Si la fauche a un impact positif sur l'assimilation végétale de l'azote, les amendements peuvent favoriser les déséquilibres trophiques des adous et milieux aquatiques de Barrême.

Tableau 18 - Indicateurs calculés de la fonction de l'assimilation de l'azote - Fonction biochimique

Fonction biogéochimique		
Assimilation végétale de l'azote		
Zone contributive et Paysage	Surfaces cultivées	<0.2
	Surfaces enherbées	<0.2
	Surfaces construites	<0.2
	Rareté des petites infrastructures	0.72
	Rareté des grandes infrastructures	0.63
	Dévégétalisation de la zone tampon	0.1
Site	Végétalisation du site	0.8
	Couvert végétal 1	0.97
	Rugosité du couvert végétal	0.27
	Rareté des rigoles	0.29
	Rareté des fossés	0.68
	Végétalisation des fossés/drains/adous	0.95
	Rareté du ravinement	1
	Matière organique en surface	0.21
	Texture en surface 2	0.68
Texture en profondeur	0.78	

⇔ D'après la méthode du MNHN, la fonction d'assimilation végétale de l'azote des zones humides étudiées peut être considérée comme étant **MOYENNE**.

Adsorption, précipitation du phosphore et Assimilation végétales des ortho phosphates

De la même manière que pour l'assimilation de l'azote, à l'échelle de la zone contributive les surfaces cultivées couvrent une faible superficie (moins de 1 %). La majorité de la zone contributive est couverte par des boisements. Les infrastructures de transport et les surfaces construites sont également assez faibles au regard de la superficie de la zone contributive. De ce fait, les indicateurs calculés vont en faveur d'une capacité d'assimilation des orthophosphates très intéressante.

Toutefois, au regard des indicateurs du site calculé, le couvert végétal et sa rugosité tendent à nuancer cette capacité. En effet, les zones humides sont principalement occupées par des prairies et culture. Les milieux arborés, les plus favorables à la rétention et l'assimilation du phosphore, ne sont pas très présents.

Dans le cas des zones humides de milieux agricoles, les nombreuses fauches réalisées font en faveur d'une assimilation des nutriments, dont le phosphore, stimulée par le renouvellement de la biomasse provoquée par son exploitation et exportation. Les milieux avec exportation de matière organique au sein des zones humides agricoles représentent environ 80% de la surface.

Cependant, les amendements réalisés sur les prairies de fauche et les cultures sont plus importants sur les zones humides agricoles et apportent de ce fait plus de phosphore et autres nutriments. De la même manière que pour l'azote, un excès de phosphore est susceptible d'eutrophiser les milieux. La prolifération des héliophytes dans les adoux traversant les zones humides agricoles, combinée à un entretien drastique de la végétation des bords des adoux, mettent en évidence ce phénomène.

En termes économique, la rétention et l'assimilation du phosphore contribue à accroître la productivité de ces milieux et à améliorer la qualité des eaux et des systèmes aquatiques situés à l'aval.

Tableau 19 Indicateurs calculés de la fonction d'adsorption des phosphates - Fonction biochimique

Fonction biogéochimique		
Adsorption, précipitation du phosphore et Assimilation végétales des ortho phosphates		
Zone contributive et Paysage	Surfaces cultivées	<0.2
	Surfaces enherbées	<0.2
	Surfaces construites	<0.2
	Rareté des petites infrastructures	0.72
	Rareté des grandes infrastructures	0.63
	Dévégétalisation de la zone tampon	0.1
Site	Végétalisation du site	0.8
	Couvert végétal 1	0.95
	Rugosité du couvert végétal	0.27
	Rareté des rigoles	0.29
	Rareté des fossés	0.68
	Végétalisation des fossés/drains/adous	0.95
	Rareté du ravinement	1
	Matière organique en surface	0.21
	Texture en surface 2	0.68
	Texture en profondeur	0.78

⇔ Au vu de ces différents éléments et de la difficulté pour estimer cette sous-fonction, l'adsorption, la précipitation du phosphore et l'assimilation végétales des ortho phosphates des zones humides étudiées peut être considérée comme étant **MOYENNE**.

Séquestration du carbone

Les paramètres pris en compte pour évaluer la séquestration du carbone dans la zone humide sont :

- L'hydromorphie ;
- L'épaisseur des types d'horizons histiques dans le sol ;
- Le couvert végétal.

Les conditions thermiques ne sont pas prises en compte dans l'évaluation.

L'importance et la durabilité des stocks de carbone dans une zone humide dépendent en partie du stock de carbone dans les communautés végétales ; mais ils dépendent également d'autres facteurs qui ont une influence cruciale comme l'engorgement.

L'étude pédologique de la zone humide n'a pas permis de relever la présence d'horizons histique, c'est-à-dire de tourbe. Les conditions anaérobiques que l'on retrouve dans une tourbe contribuent à la très faible minéralisation de la matière organique. De ce fait, le carbone s'accumule et n'est pas réutilisé. Les tourbières constituent ainsi de véritables réservoir et puits de carbone.

Dans le cas des zones humides agricoles, les indicateurs de séquestration du carbone sont faibles. Les milieux susceptibles de stocker le plus de carbone sont les phragmitaies inondées qui couvrent une faible superficie des zones humides agricoles.

Tableau 20 - Indicateurs calculés de la fonction de séquestration du carbone – fonction biochimique

Fonction biogéochimique		
Séquestration du carbone		
Site	Couvert végétal 2	0.46
	MO en surface	0.21
	Tourbe en surface	0
	Hydromorphie	0.1

⇔ D'après la méthode du MNHN, la fonction de séquestration du carbone des zones humides agricoles peut être considérée comme étant **FAIBLE**.

3.2.4. Fonctions sociale et économiques

Sous-fonction sociale

De manière générale, les zones humides ont joué et jouent encore un rôle essentiel dans la vie sociale et culturelles des territoires.

Les zones humides agricoles sont moins aménagées par des sentiers que les zones humides urbanisées et sont moins propices pour offrir des lieux de détente, de rencontres et de loisir.

L'imaginaire de Barrême est indissociable avec ces zones humides qui ont construit et façonné le patrimoine paysager et naturelle de la commune.

A plus grande échelle, les zones humides peuvent constituer un atout majeur pour faire face aux changements climatiques et aux sécheresses.

Ces milieux présentent une résilience très intéressante et vont permettre entre-autre de lutter contre les érosions, diminuer l'intensité des crues et inondations, etc. Elles constituent par ailleurs de véritables atouts pour une agriculture durable.

⇔ La sous-fonction d'accueil des zones humides agricoles peut être considérée comme étant **BONNE**.

Sous-fonction économique

Les zones humides agricoles jouent un rôle économique intéressant notamment vis-à-vis de l'agriculture présente. L'humidité et l'engorgement des sols des zones humides entraînant une faible portance, oriente la gestion agricole de ces milieux principalement vers la fauche.

De manière générale, les sous-fonctions biochimiques des zones humides, stimulées par l'exportation de biomasse, permet d'avoir une bonne productivité fourragère. Par ailleurs, les fourrages issus de prairies humides apportent une diversité floristique très intéressante.

Au sein des prairies humides de plaines alluviales, le taux de protéines digestibles diminue au cours des premiers jours de juin et se stabilise aux alentours de mi-juillet. Ceci est dû à la diversité floristique ainsi qu'à la succession des espèces dans le temps soutenant la valeur fourragère. Si la valeur alimentaire des fourrages des sols à ressuyage rapide (sols non humides, plus sableux, etc.) est plus élevée, les fourrages de prairies humides n'en demeurent pas moins intéressants du fait de la diversité floristique qui les compose.

Par ailleurs, les prairies régulièrement engorgées, notamment en période printanière, permettent une floraison étalée dans l'année contrairement aux prairies monospécifiques dont la fenêtre d'exploitation est plus limitée dans le temps. En effet, au sein des prairies humides, une succession de végétation peut être observée permettant parfois 3 fauches. C'est le cas de certaines prairies de la zone humide « prairies et adoux de Paraire ».

Comme évoqué dans les sous-fonctions sociales des zones humides urbanisées, la présence des zones humides permet d'éviter certaines dépenses. Pour une surface de 1 ha de zone humide fonctionnelle, les économies seraient les suivantes⁵ :

- Entre 37 à 617 € par an pour la lutte contre les inondations ;
- Entre 45 et 150 € par an pour le soutien des débits d'étiage des cours d'eau en été ;
- Jusqu'à 11 300 € par an pour l'épuration de l'eau.

La présence de zones humides s'avère être favorable pour le maintien d'une agriculture pérenne, de la biodiversité et plus généralement pour le développement du territoire.

↔ **La sous-fonction économique des zones humides agricoles peut être considérée comme étant BONNE.**

⁵ Selon le service de statistiques du Ministère de l'Écologie (SOeS) - 2010

4. EVALUATION DES ENJEUX ET PRESSION DU SITE

Le tableau ci-dessous présente la synthèse des états des fonctionnalités des zones humides de Barrême :

Tableau 21 - Synthèse des états de fonctionnalités des zones humides

Fonction	Sous-fonction	Etat des sous-fonctions ZH urbanisées	Etat des sous-fonctions ZH agricoles
Hydrologique	Recharge des nappes	Moyen	Bon
	Ralentissement des écoulements	Moyen	Bon
	Rétention des sédiments	Moyen	Bon
	Contrôle des crues et inondation	Faible	Bon
Ecologique	Support des habitats	Faible	Bon
	Connexion des habitats	Moyen	Bon
Biochimique	Dénitrification	Bon	Bon
	Assimilation de l'azote	Moyen	Moyen
	Adsorption du phosphate	Moyen	Moyen
	Séquestration du carbone	Faible	Faible
Sociale	Accueil du public et conditions de vie	Bon	Bon
	Economique	Bon	Bon

4.1. SYNTHÈSE DES ETATS DES FONCTIONNALITES

4.1.1. Etat de la fonctionnalité hydrologique

Les cartographies présentées ci-après ont été réalisées au regard du couvert végétal et de la rugosité. Il s'agit là en effet d'un indicateur permettant d'estimer et de représenter facilement l'état de la fonctionnalité hydrologique (rétention des sédiments, ralentissement des écoulements et recharge de la nappe). La sous-fonction de contrôle des risques de crues et d'inondation est également prise en compte et représentée. Les autres indicateurs, difficilement quantifiables et cartographiables, ne sont pas représentés sur les cartographies suivantes mais sont pris en compte pour la définition des enjeux finaux.

Pour rappel, le couvert végétal influe sur le ralentissement des écoulements et la rétention des sédiments. Les boisements, les phragmitaies et autres milieux amphibies végétalisés sont considérés comme des milieux efficaces pour réaliser ses sous-fonctions comparativement aux milieux herbacés. Les milieux herbacés permettent toutefois d'offrir, en cas d'épisode de crues, des zones très importantes d'expansion aux Asses limitant les impacts sur la commune d'une inondation.

Concernant la rugosité des sols, cet indicateur est influencé par le relief et la topographie du site ainsi que par la nature du couvert végétal. Un couvert dense et une topographie à faible relief permettent un ralentissement des écoulements et donc un meilleur temps pour la rétention des sédiments.

Il a ainsi été considéré que :

- Les milieux présentant un couvert arbustif, arborées ou très amphibies (comme les phragmitaies) participent la réalisation des fonctionnalités hydrologiques de manière optimale. Ils offrent par ailleurs des zones favorables à l'expansion des crues en tant que zone tampon.
- Les milieux de prairies de fauche et de cultures participent la réalisation des fonctionnalités hydrologiques de manière correcte et servent de zone tampon en cas d'épisodes de crues et d'inondation ;
- Les milieux anthropisés, comme les parcs et jardins, entraînent une altération importante des fonctionnalités hydrologiques (imperméabilisation des sols accélérant les écoulements et limitant la recharge de la nappe). A cela se rajoute la présence de drains, de busages et de digue pour les zones humides urbanisées modifiant la fonctionnalité hydrologique et limitant l'évacuation des eaux en cas d'épisodes de crues.
- Les zones de dépression, mises en évidence grâce aux images LIDAR, qui sans artificialisation, auraient de très fortes fonctions hydrologiques.

Il en ressort ainsi les cartographies suivantes :

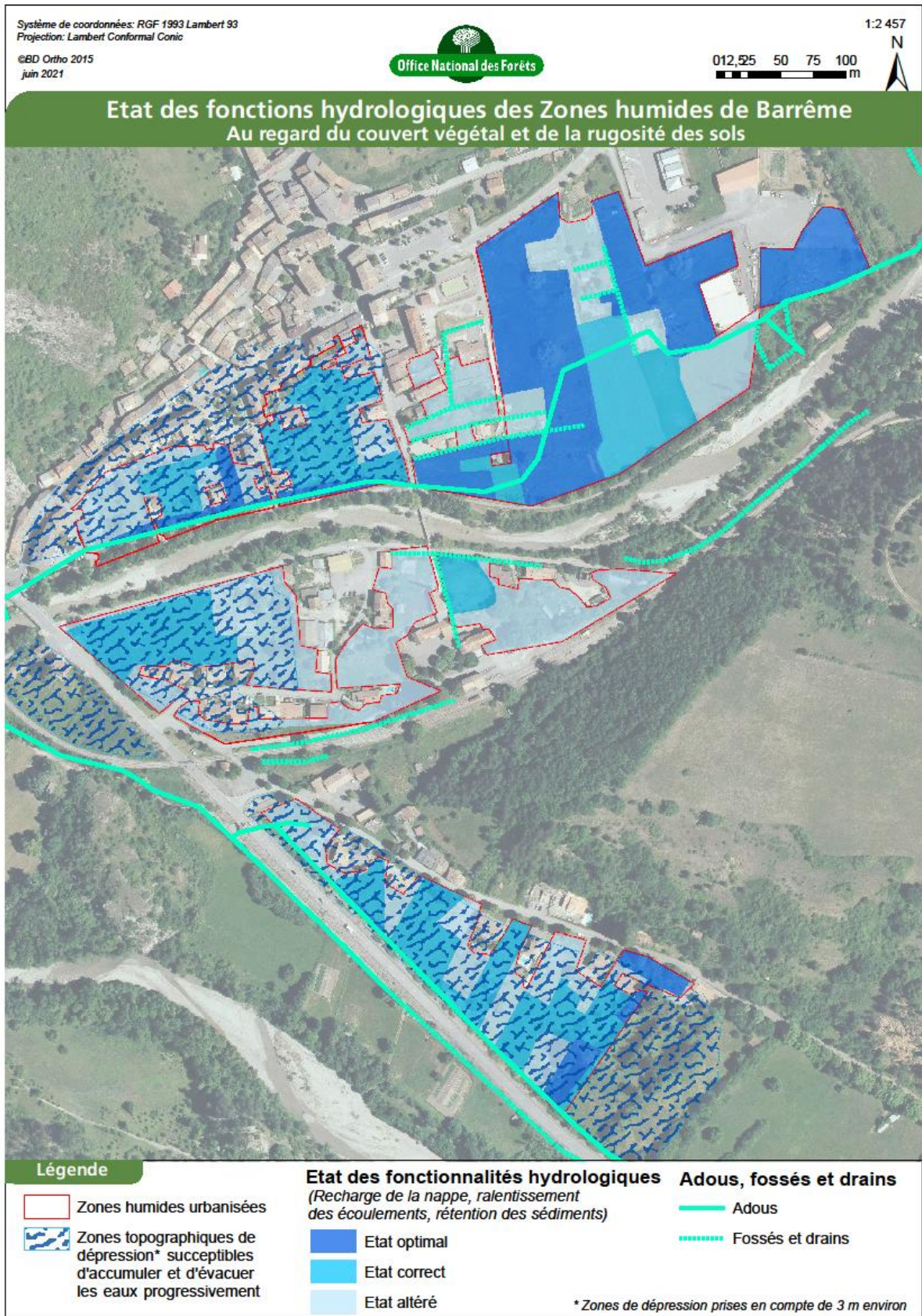


Figure 11 - Etat de la fonctionnalité hydrologique des zones humides urbanisées au regard du couvert végétal et de la rugosité des sols



Etat des fonctionnalités hydrologiques des Zones humides agricoles de Barrême Au regard du couvert végétal et de la rugosité des sols

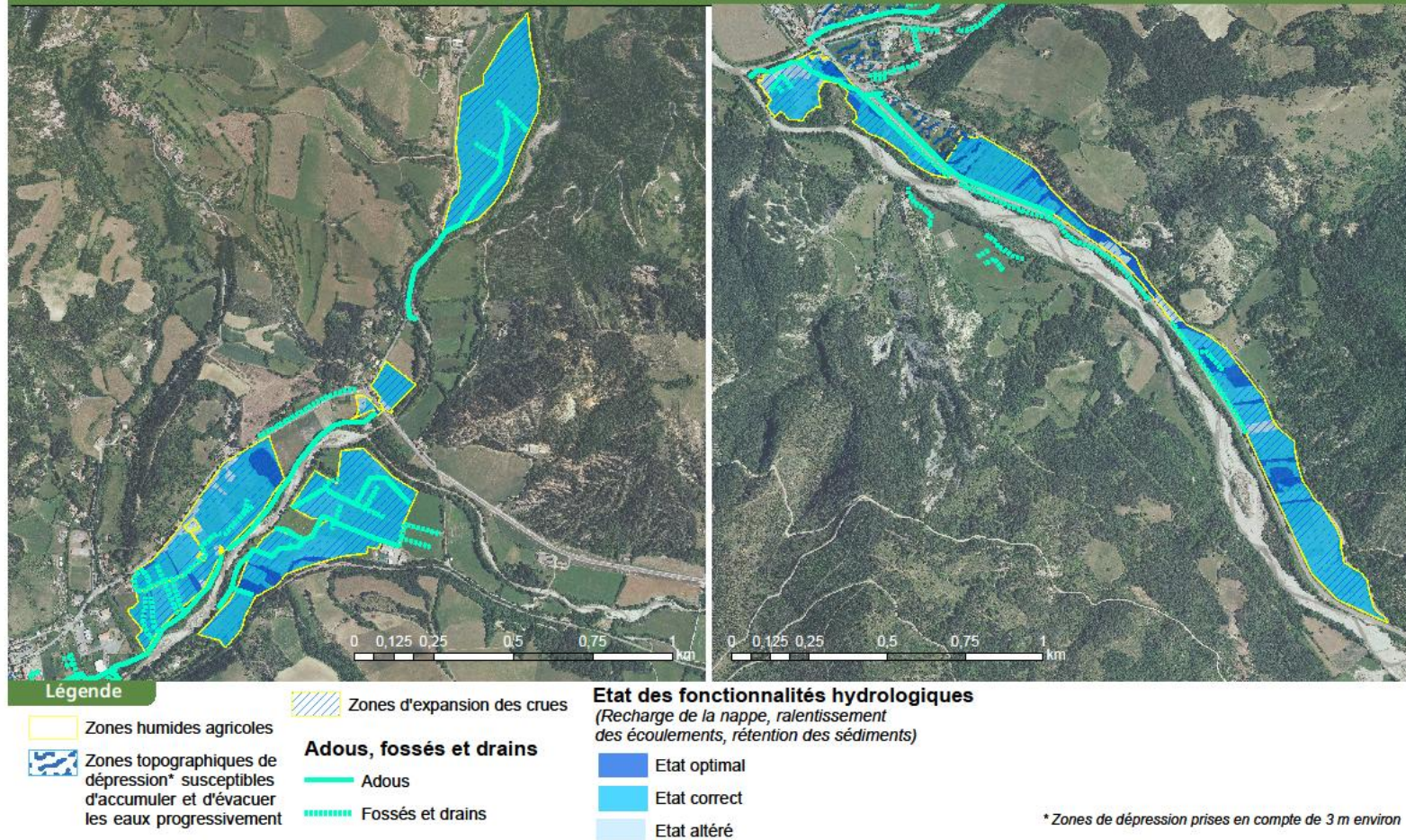


Figure 12 - Etat de la fonctionnalité hydrologique des zones humides agricoles au regard du couvert végétal et de la rugosité des sols

4.1.2. Etat de la fonctionnalité biochimique

Les cartographies présentées ci-après ont été réalisées au regard du couvert végétal et de la rugosité des sols. Il s'agit là en effet d'un indicateur permettant d'estimer et de représenter facilement l'état de la fonctionnalité biochimique. Les autres indicateurs, difficilement quantifiables et cartographiables, ne sont pas représentés sur les cartographies suivantes mais sont pris en compte pour la définition des enjeux finaux.

Pour rappel, le couvert végétal influe sur l'importance et le temps de rétention des nutriments au sein des milieux. Les boisements, les phragmitaies et autres milieux amphibies végétalisés sont considérés comme des milieux efficaces pour retenir l'azote et le phosphore assimilé comparativement aux milieux herbacés.

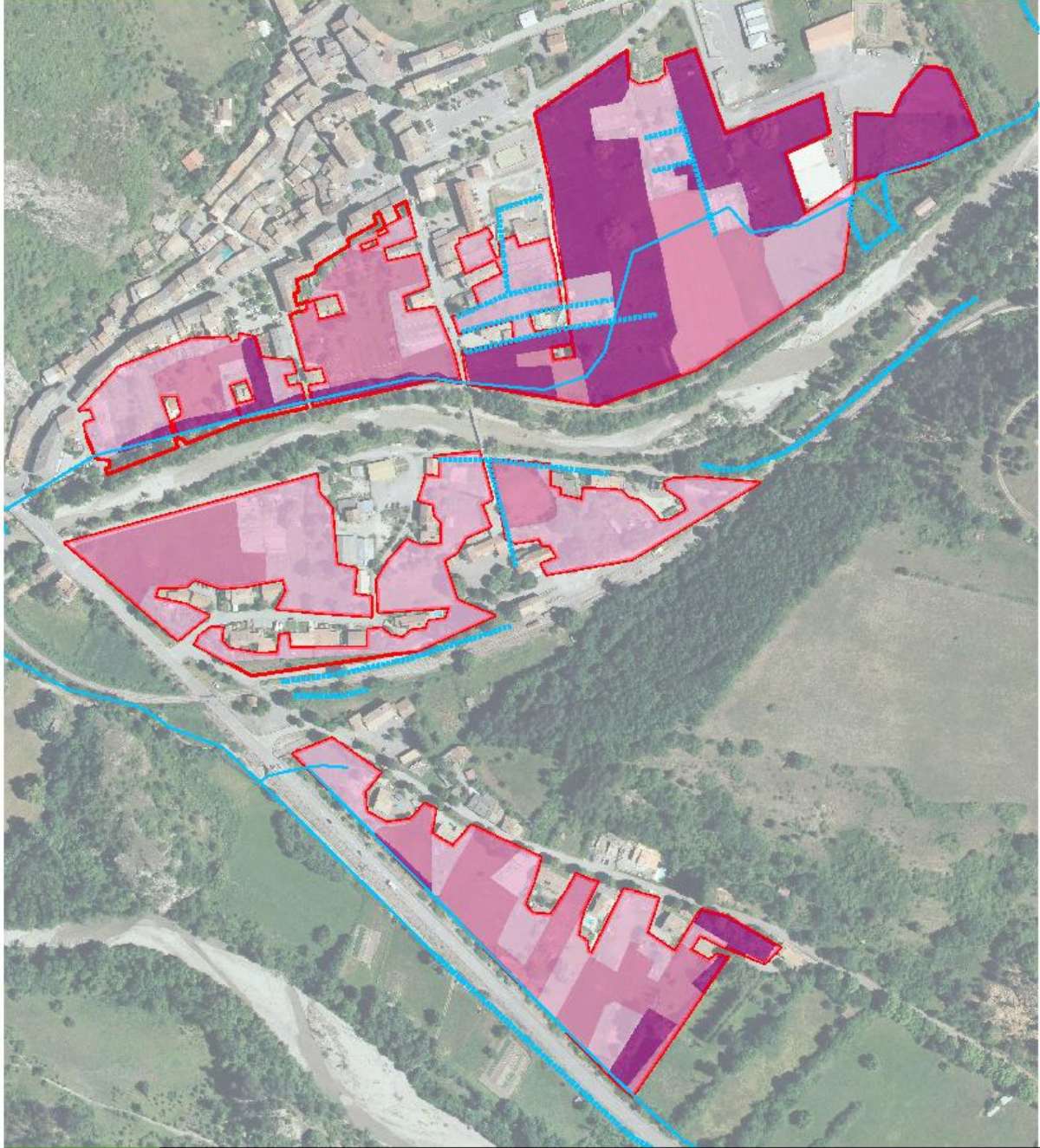
Concernant la rugosité des sols, cet indicateur est influencé par le relief et la topographie du site ainsi que par la nature du couvert végétal. Un couvert dense et une topographie à relief permettent un ralentissement des écoulements et donc un meilleur temps d'assimilation des nutriments.

Il a ainsi été considéré que :

- Les milieux présentant un couvert arbustif, arborées ou très amphibies (comme les phragmitaies) participent à la réalisation des fonctionnalités biochimiques de manière optimal ;
- Les milieux de prairies de fauche et de cultures participent la réalisation des fonctionnalités biochimiques de manière correcte ;
- Les milieux anthropisés comme les parcs et jardins entraînent une altération importante des fonctionnalités biochimiques.

Il en ressort ainsi les cartographies suivantes :

Etat des fonctions biochimiques des Zones humides urbanisées Au regard du couvert végétal et de la rugosité des sols



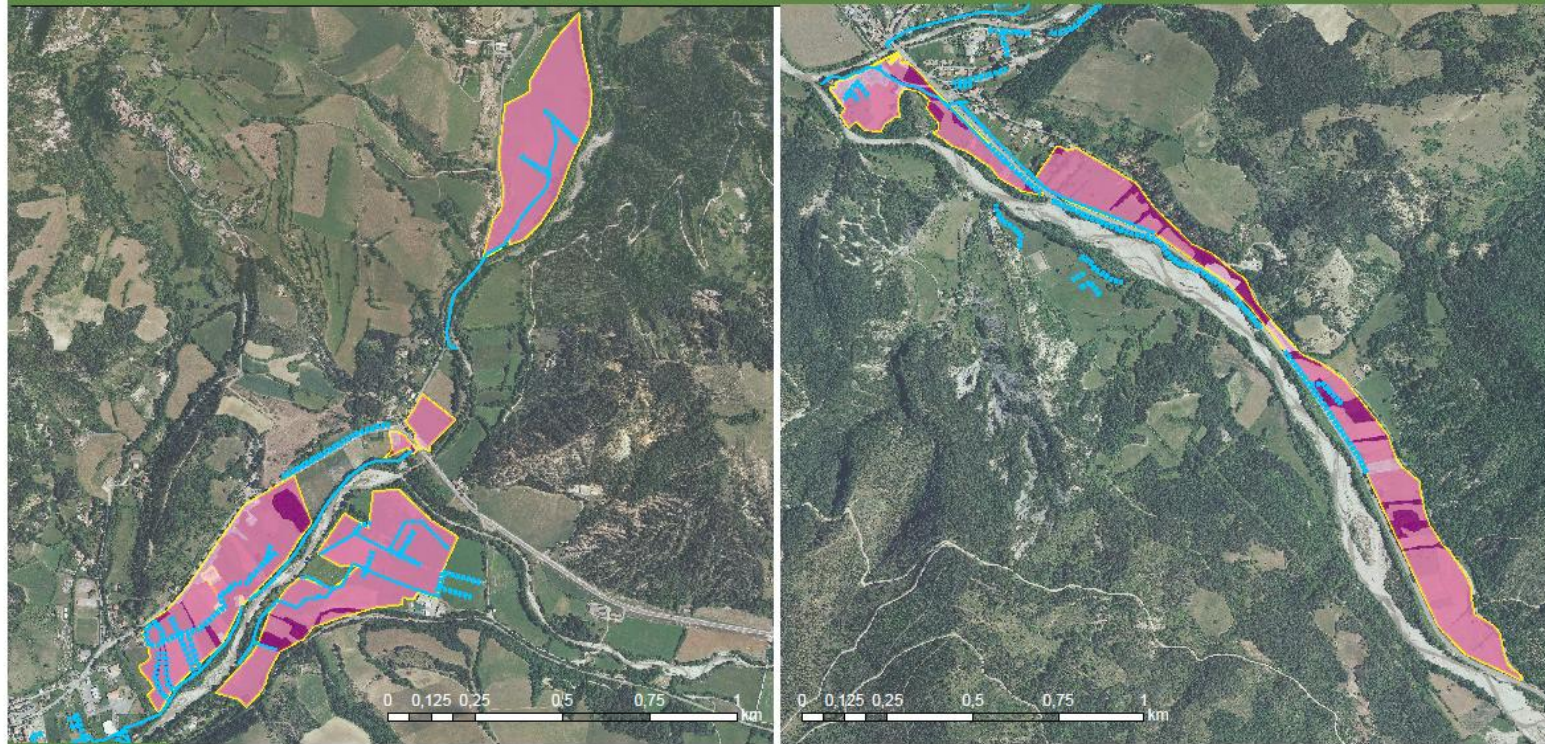
Légende

- | | | |
|---|--------------------------|--|
|  | Zones humides urbanisées | Etat des fonctionnalités biochimiques |
|  | Adous, fossés et drains |  Etat optimal |
|  | Adous |  Etat correct |
|  | Fossés et drains |  Etat altéré |

Figure 13 - Etat de la fonctionnalité biochimique des zones humides urbanisées au regard du couvert végétal et de la rugosité des sols



Etat des fonctionnalités biochimiques des Zones humides agricoles de Barrême Au regard du couvert végétal et de la rugosité des sols



Légende

- | | |
|---|--|
|  Zones humides agricoles | Etat des fonctionnalités biochimiques |
| Adous, fossés et drains |  Etat optimal |
|  Adous |  Etat correct |
|  Fossés et drains |  Etat altéré |

Figure 14 - Etat de la fonctionnalité biochimique des zones humides agricoles au regard du couvert végétal et de la rugosité des sols

4.1.3. Etat de la fonctionnalité écologique

Le volet Naturaliste de l'Etat des lieux a permis de mettre en évidence les états de conservation des habitats ainsi que leur niveau d'enjeu. Les enjeux écologiques se concentrent principalement au niveau des habitats humides affiliés aux bords de cours d'eau, milieux aux cortèges floristiques très diversifiés très favorables à différentes espèces faunistiques.

⇔ Ces milieux servent de zone de refuge, de reproduction et d'alimentation. **Les enjeux sur ces milieux sont identifiés comme étant de fort à très fort.**

Ainsi, pour chaque habitat, le niveau est retranscrit dans le tableau suivant :

Tableau 22 - Tableau des enjeux par habitats

Code et intitulé des habitats EUR 28	Eur 28	Etat de conservation	Capacité de résilience	Intérêt biologique et patrimonial et statut sur l'espace périalpin
Eaux douces courantes				
(24) Eaux courantes	NC	Bon	Faible	Elevé : Zones de refuge pour la faune et la flore aquatiques
Ceintures de bords des eaux				
(53.4) Bordure à <i>Calamagrostis</i> des eaux courantes	NC	Bon	Faible	Elevé : Zones de refuge pour la faune et la flore aquatiques
(53.111) Phragmitaies inondées	NC	Bon	Moyen	Elevé car abri pour les espèces de zones humides, notamment des oiseaux et essentielles pour l'accomplissement du cycle de nombreux invertébrés ; évolution de l'habitat en régression
(53.112) Phragmitaies sèches	NC	Bon	Fort	Faible car de moindre intérêt sur le plan floristique et faunistique Evolution stable de l'habitat
(53.2122) Cariçaies à Laîche des marais	NC	Bon	Faible	Elevé : Zones de refuge pour la faune aquatique ; habitat en régression avec l'altération des zones humides
(53.2151) Cariçaies à <i>Carex elata</i>	NC	Réduit	Faible	Elevé : Zones de refuge pour la faune aquatique ; habitat en régression avec l'altération des zones humides
(53.219) Cariçaies à <i>Carex vulpina</i>	NC	Bon	Faible	Très élevé : forte richesse entomologique avec la présence de nombreux papillons dont certains sont rares comme l'Azuré de la Sanguisorbe ; habitat vulnérable en forte régression.
(53.216) Cariçaies à <i>Carex paniculata</i>	NC	Réduit	Faible	Elevé : Zones de refuge pour la faune et la flore aquatiques ; habitat en régression avec l'altération des zones humides
Prairies humides				
(6410) Prairies à <i>Molinia</i> sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (<i>Molinion caeruleae</i>)	IC	Bon à moyen	Très faible	Très élevé : flore très diversifiée et forte richesse entomologique avec la présence de nombreux papillons dont certains sont rares comme l'Azuré de la Sanguisorbe ; habitat vulnérable en forte régression.
Pelouses et prairies sèches				
(6510-5) Prairies fauchées collinéennes à submontagnardes, mésophiles, mésotrophiques	IC	Bon	Faible	Elevé : flore très diversifiée et forte richesse entomologique avec la présence de nombreux papillons ; habitat en régression
(6210-16) Pelouses calcicoles mésophiles du sud-est	IC	Réduit		Faible car habitat très peu diversifié et très réduit en superficie
Friches				
(87.1) Friches mésophiles semi-rudérales à <i>Bromopsis inermis</i>	NC	Bon		Elevé car abrite une grosse population de Sanguisorbe, plante hôte de l'Azuré de la Sanguisorbe, papillon classé vulnérable ; habitat fréquent mais en régression
(87.1) Terrains en friches	NC	Moyen	Fort	Faible car présence d'un contingent d'espèces cosmopolites abritant parfois des espèces exogènes invasives ; habitat fréquent mais en régression
Fourrés, fruticées				
(31.81) Fourrés médio-européens	NC	Bon	Fort	Faible car habitat fréquent et à évolution stable
(44.921) Saussaies marécageuses à Saule cendré	NC	Bon	Faible	Zones de refuge pour la faune et la flore aquatiques ; habitat en régression
Bois, forêts				
(41.H) Autres bois caducifoliés	NC	Moyen	Moyen	Moyen
(92A0-3) Peupleraies noires sèches méridionales	IC	Moyen	Moyen	Elevé car habitat vulnérable très localisé et en déclin important

Code et intitulé des habitats EUR 28	Eur 28	Etat de conservation	Capacité de résilience	Intérêt biologique et patrimonial et statut sur l'espace péri-alpin
Habitats anthropisés				
(81) Prairies améliorées	NC	Moyen	Elevé	Faible même si ces zones peuvent jouer un rôle localisé pour les insectes butineurs et un refuge pour quelques espèces floristiques
(82) Cultures	NC	Moyen	Elevé	Faible même si ces zones peuvent jouer un rôle localisé pour les insectes butineurs et un refuge pour quelques espèces floristiques
(85.12) Pelouses de parcs	NC	Réduit	Elevé	Réduit même si ces zones peuvent jouer un rôle localisé pour les insectes butineurs
(85.3) Jardins	NC	Réduit	Elevé	Faible même si ces zones peuvent jouer un rôle localisé pour les insectes butineurs
(85.32) Jardins potagers de subsistance	NC	Réduit	Elevé	Réduit même si ces zones peuvent jouer un rôle localisé pour les insectes butineurs
(87.2) Communautés rudérales	NC	Réduit	Elevé	Faible même si ces zones peuvent jouer un rôle localisé pour les insectes butineurs

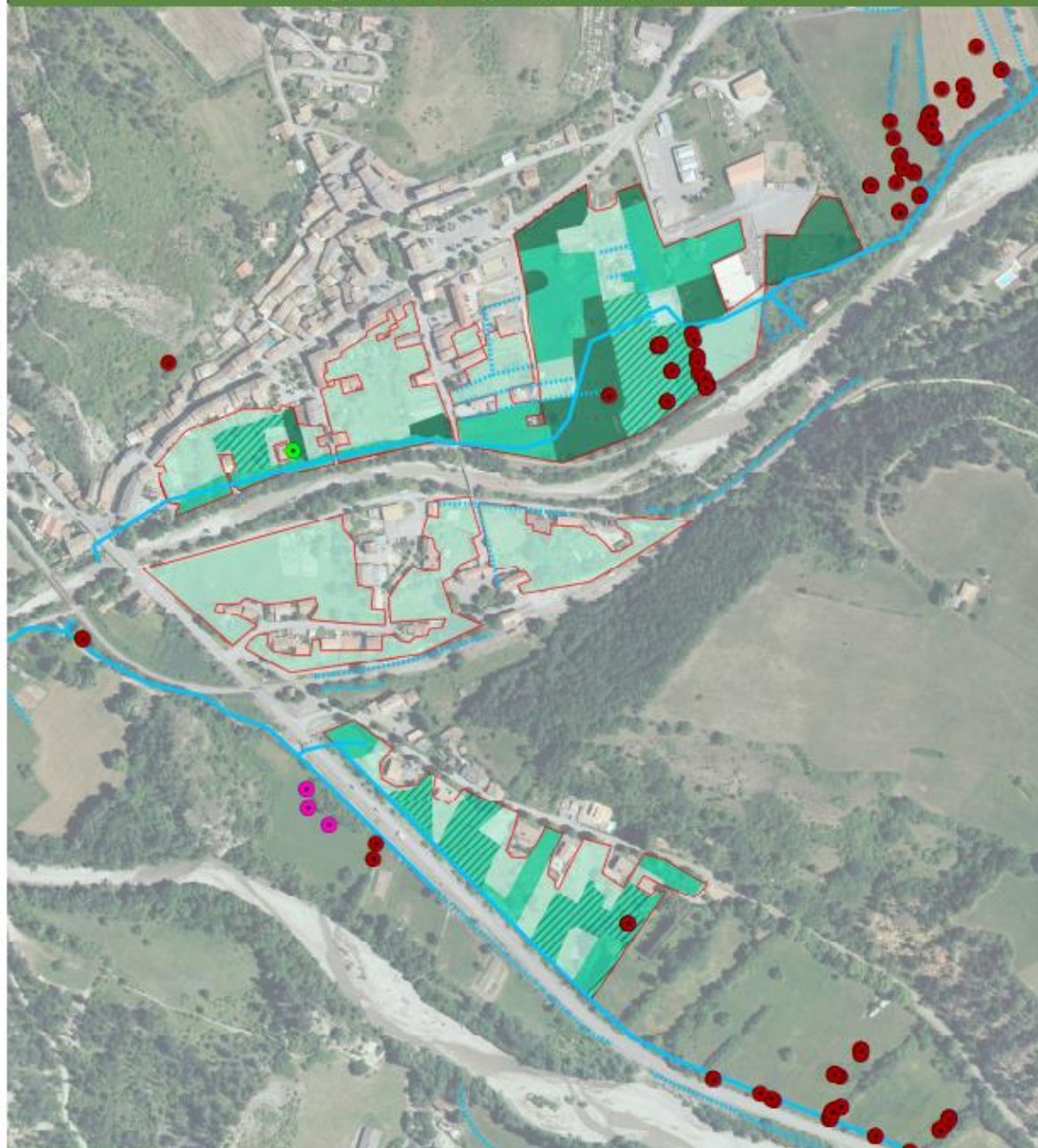
Concernant la flore, les enjeux sont étroitement liés à l'entomofaune de par la présence de l'azuré de la sanguisorbe. Les enjeux sont donc considérés comme fort pour la Sanguisorbe officinale, bien que non protégée.

Tableau 23 – Niveau d'enjeux des espèces remarquables

Espèce	Taxon	Populations sur le site en nombre de pieds	Fréquence au sein du département	Capacité de résilience	Niveau d'enjeu
Odontites tardif	<i>Odontites vernus</i> (Bellardi) Dumort. subsp. <i>serotinus</i> (Coss. & Germ.) Corb.)	De 0 à 50 pieds	Peu commune	Moyenne	Moyen
Sanguisorbe officinale	<i>Sanguisorba officinalis</i> L.	Entre 50 et 100 pieds	Peu commune	Faible	Fort
Tamier	<i>(Dioscorea communis (L.) Caddick & Wilkin).</i>	Entre 50 et 100 pieds	Commune	Elevée	Faible

La cartographie suivante présente la synthèse des enjeux écologiques :

Etat des fonctions écologiques des Zones humides urbanisées de Barrême
 Au regard de l'état de conservation des habitats

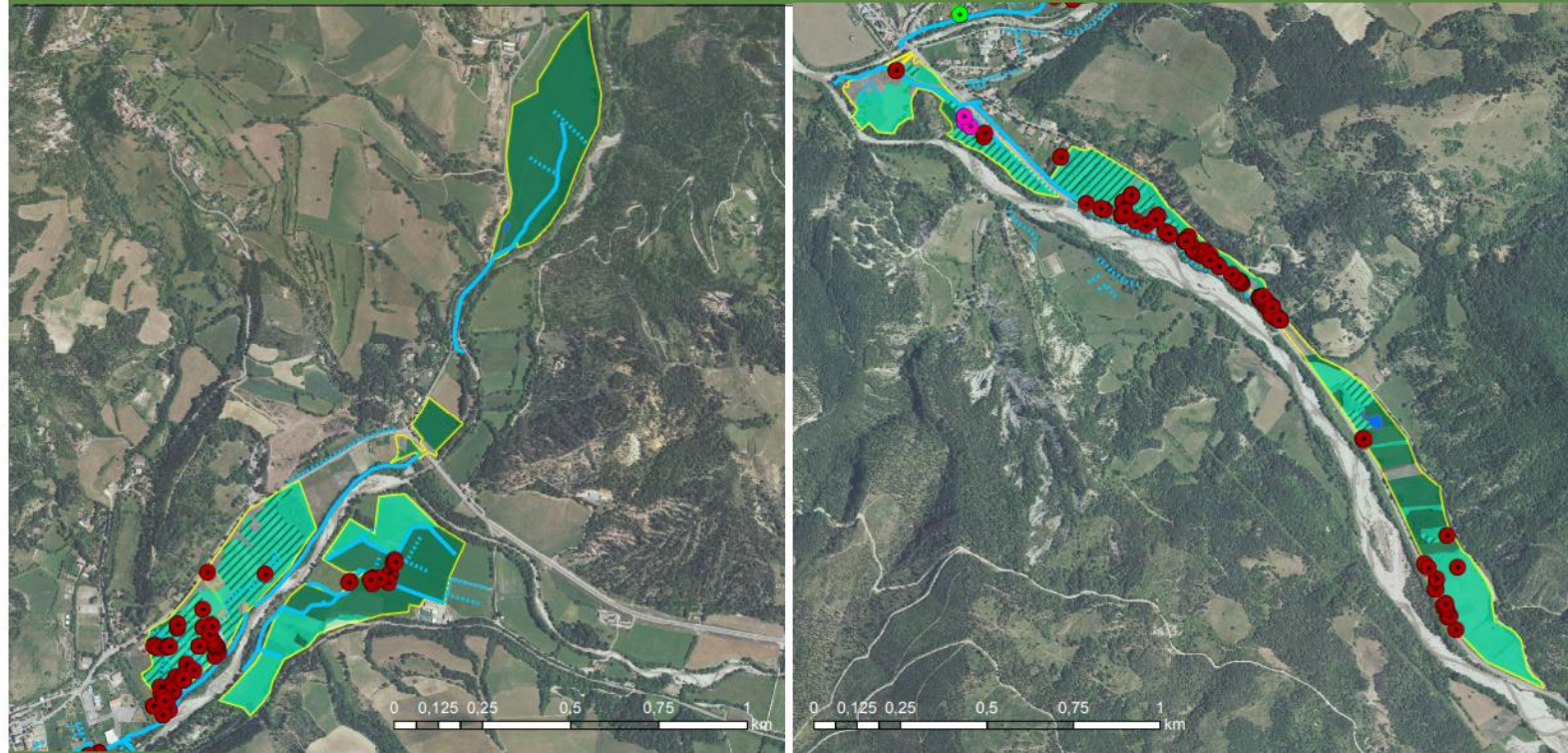


Légende		Etat de la fonctionnalité écologique		Espèces floristiques patrimoniales	
	Zones humides urbanisées		Optimal		<i>Dioscorea communis</i>
Adous, fossés et drains			Altéré		<i>Odontites vernus</i> subsp. <i>serotinus</i>
	Adous		Optimal à correct		<i>Sanguisorba officinalis</i> L.
	Fossés et drains		Correct		

Figure 15 - Etat de la fonctionnalité écologique des zones humides urbanisées



Etat des fonctionnalités écologiques des Zones humides agricoles de Barrême Au regard de l'état de conservation des habitats



Légende

Zones humides agricoles

Adous, fossés et drains

Adous

Fossés et drains

Etat de la fonctionnalité écologique

Optimal

Altéré

Optimal à correct

Sans objet

Correct

Zone de reproduction de
Rana temporaria confirmée

Espèces floristiques patrimoniales

Dioscorea communis

Odontites vernus subsp. *serotinus*

Sanguisorba officinalis L.

Figure 16 - Etat de la fonctionnalité écologique des zones humides agricoles

4.2. SERVICES RENDUS ET PRESSIONS IDENTIFIEES PAR FONCTIONNALITES

Pour rappel, on entend par fonctions tous processus biologiques de fonctionnement et de maintien des écosystèmes. Les fonctions sont à l'origine de la production de services écosystémiques.

Les services écosystémiques rendus correspondent aux bénéfices retirés des processus biologiques retirés par l'Homme. Ils comprennent ainsi les services de prélèvement, les services de régulation, et les services culturels.

Les tableaux présents ci-dessous présentent la synthèse des fonctions et sous-fonctions, de leur état, des services écosystémiques rendus, des enjeux et pressions sur site.

Le tableau ci-dessous présente la synthèse des services rendus, des enjeux et des pressions des zones humides :

Fonction	Sous fonction	Services rendus	Pressions
Hydrologique	Recharge de la nappe et soutien des étiages	Maintien de la dynamique naturelle des milieux aquatiques et du régime des eaux	Artificialisation des sols ou modification du couvert végétal, urbanisation limitant les zones d'expansions naturelles et augmentant ainsi les risques d'inondation
		Stockage des eaux pour le soutien à l'étiage	
	Ralentissement des écoulements et ruissellements	Maintien de la dynamique naturelle des milieux aquatiques et du régime des eaux	Aménagement des Asses modifiant les écoulements des eaux
		Augmentation du temps de séjour des eaux en milieux riverains permettant l'épuration des eaux	
	Contrôle des risques (crues et inondations)	Stockage à court et long terme des eaux de crues et limitation des inondations	Manque de ripisylves et entretien impactant des berges de l'Asse et adous
	Rétention des sédiments	Maintien de la dynamique naturelle des milieux aquatiques (équilibre entre les flux liquides et solides)	Drainage et assèchements des parcelles
		Maintien et amélioration de la qualité des eaux	
		Réduction de la charge solide et de la turbidité	
		Rétention d'éléments plus volumineux (débris végétaux)	
		Fertilisation des sols	
Biochimique	Dénitrification des nitrates et Assimilation végétale de l'azote	Maintien et amélioration de la qualité des eaux	Excès d'apports exogènes de type intrants agricoles pouvant entraîner une eutrophisation des milieux
		Accroissement de la production de la biomasse	Manque de ripisylves et entretien impactant des berges de l'Asse et adous
		Fertilisation des sols	
		Rétention et élimination de l'azote par sa dénitrification	Drainage et assèchement des prairies humides
	Adsorption, précipitation du phosphore et Assimilation végétales des ortho phosphates	Accroissement de la production de la biomasse	Excès d'apports exogènes entraînant une production excessive de biomasse (eutrophisation des milieux)
			Manque de ripisylves et entretien impactant des berges de l'Asse et adous
		Amélioration de la qualité des eaux	

Fonction	Sous fonction	Services rendus	Pressions
		Fertilisation des sols	Drainage et assèchement des parcelles
	Séquestration du carbone	Production de biomasse constituant un une source d'énergie pour les écosystèmes	Artificialisation et urbanisation des zones humides
		Exportation de carbone organique importante à l'aval (sous forme particulaire ou dissoute)	Drainage et assèchement limitant le stockage du carbone
		A plus large échelle, contribution à la protection globale de l'environnement (effet de serre, etc.)	Régression des ripisylves et bords des adous diminuant les capacités de stockage
Ecologique	Support des habitats	Diversité de milieux humides installés suivant le gradient d'humidité favorisant les mosaïques de milieux	Destruction et fragmentation des milieux par l'artificialisation et l'urbanisation des zones humides
		Diversité des niches écologiques pour la faune	Drainage et assèchement des parcelles
		Fourniture de ressources alimentaires ; biodégradation et recyclage des éléments	Diminution de la diversité du fait de la prolifération de certaines plantes le long des adous (développement important des héliophytes et hydrophytes).
	Support des habitats	Accomplissement des cycles biologiques des espèces présentes	Manque de ripisylves et entretien impactant des berges de l'Asse et des adous
		Production de biomasse importante et richesse fourragères	Pratiques agricoles déstructurant le sol Pratiques agricoles non adaptées entraînant un appauvrissement des espèces prairiales d'intérêt : pression de pâturage importante, apport d'engrais en excès, fauches précoces, etc.
	Connexion entre les habitats	Corridors indispensables pour certaines espèces pour circuler entre différents lieux nécessaires à leur besoin	Entretien et drainage des jardins
		Colonisation de nouveaux sites, propagation des espèces	Destruction et fragmentation des milieux par l'artificialisation et l'urbanisation des zones humides
	Sociale	Accueil du public	Activités récréatives (chasse, pêche, randonnées, etc.)	Drainage et assèchement des parcelles
Microclimat		Conditions microclimatiques fraîches et humides favorables à l'agriculture et aux activités humaines	Destruction et fragmentation des milieux par l'artificialisation et l'urbanisation des zones humides
		De par sa situation géographique préservée : population rare d'azuré de la sanguisorbe, biodiversité riche, etc. patrimoine naturel riche	Drainage et assèchement des parcelles

Fonction	Sous fonction	Services rendus	Pressions
	Economique	Production de biomasse importante Fauches nombreuses Fourrages avec une grande richesse floristique Economies réalisées quant à l'épuration des eaux, dégâts d'inondation, etc.	

4.3. SYNTHÈSE DES ENJEUX

Le diagnostic a permis de mettre en évidence les éléments suivants :

Concernant les zones humides urbanisées :

- De manière générale, les trois fonctions hydrologiques, biochimiques et écologiques attendues ont été altérées par la fragmentation des milieux liée à l'urbanisation. Les milieux naturels sont fragmentés et une partie présente un état de conservation réduit diminuant les fonctionnalités attendues ;
- Ces zones humides urbanisées présentent toutefois un enjeu écologique majeur par la présence de nombreux pieds de Sanguisorbe, plante hôte de l'Azuré de la Sanguisorbe ;
- Les milieux humides présents (phragmitaies, prairies à Molinie, bords d'adous, etc.) constituent un intérêt écologique et patrimonial fort en offrant des zones de refuge pour la faune et la flore aquatique ;
- Les zones humides urbanisées sont toutes anthropisées : des ouvrages (routes, digues, busages, ...) ont modifié leur fonctionnement hydrologique avec parfois une augmentation de la rétention naturelle des eaux (au sein des zones de dépression) par la présence d'ouvrages sous-dimensionnés ou non entretenus ;
- Sur les secteurs plus artificiels, les modélisations hydrauliques montrent que les ouvrages peuvent être submergés avec des risques pour les zones habitées. Les analyses succinctes de l'état des ouvrages montrent également que ceux-ci sont exposés à des risques de rupture par érosion en crue (Rapport d'analyse des crues réalisé par HYDRETTUDES - 2020) ;
- Au-delà, en cas de crues prolongées sur l'Asse, les ouvrages de vidanges ne pourront évacuer les eaux des zones humides avec des effets de remplissage par casiers. Ces zones étant partiellement anthropisées, les zones humides agricoles constituent la seule marge avec un rôle tampon important ;
- Les adous jouent un rôle important au sein des zones humides urbanisées de Barrême car ils constituent une zone d'interface et enrichissent les interactions entre les milieux terrestres et aquatiques ;
- Toutes ces zones humides ont un rôle important en termes de ressource en eau, dans l'aspect quantitatif comme qualitatif. D'un point de vue biochimique, les milieux naturels présents permettent l'accomplissement du cycle de l'azote et du phosphore épurant et améliorant ainsi la qualité des eaux ;
- Au-delà de l'aspect écologique, il s'agit d'une fonction permettant d'éviter certaines dépenses (jusqu'à 11 300 € d'économiser par an et par ha de zone humide fonctionnelle) ;
- Le bon état des sous-fonctions biochimiques offre aussi à l'agriculture la possibilité de réaliser plusieurs fauches chaque année, et contribue à la production de fourrages de qualité avec une grande diversité floristique ;
- Toutefois, les activités humaines, dont l'agriculture (notamment avec l'amendement des prairies de fauches), présentent un risque certain concernant la bonne conservation des milieux humides présents. L'apport en intrant favorise la dégradation et l'eutrophisation des milieux. A noter que la commune de Barrême dispose d'un assainissement collectif ;
- A cela s'ajoute le drainage et l'entretien drastique de la végétation présente notamment le long des adous risquant de dégrader les milieux et de limiter l'accomplissement des différentes fonctionnalités.

Concernant les zones humides agricoles :

- Comparativement aux zones humides en milieu urbanisé, les milieux naturels des zones humides agricoles ne sont que très peu urbanisées et de ce fait, peu fragmentées. Les différentes fonctionnalités se trouvent être dans de meilleurs états de fonctionnement ;
- Tout comme les zones humides urbanisées, les zones humides agricoles présentent un enjeu écologique majeur par la présence de nombreux pieds de Sanguisorbe. Les milieux humides présents (phragmitaies, prairies à Molinie, bords d'adous, etc.) constituent également un intérêt écologique et patrimonial fort en offrant des zones de refuge pour la faune et la flore aquatique ;
- En termes de rôle hydraulique, les zones humides à fonctionnement naturel constituent encore de rares espaces d'expansion des crues dans des secteurs pourtant contraints (topographie naturelle et aménagements). La préservation de ces espaces est donc un enjeu pour ne pas augmenter la vulnérabilité d'espaces à enjeux.
- De la même manière que pour les secteurs urbanisés, les adous jouent un rôle important car ils constituent des zones d'interfaces et enrichissent les interactions entre les milieux terrestres et aquatiques ;
- L'enjeu de la conservation et préservation des adous est d'autant plus important qu'ils jouent un rôle important pour la préservation de la ressource en eau, tant sur le plan qualitatif que quantitatif avec la fonctionnalité biochimique ;
- Le bon état des sous-fonctions biochimiques offre aussi à l'agriculture la possibilité de réaliser plusieurs fauches chaque année, et contribue à la production de fourrages de qualité avec une grande diversité floristique ;
- La pression la plus importante au sein de ces zones humides concernant les pratiques agricoles telles que la fauche précoce, le retournement, le drainage, et l'entretien drastique des berges des adous.

5. CONCLUSION

Pour conclure, le diagnostic des zones humides de Barrême a permis de redélimiter précisément les milieux humides. Le choix a été fait de retirer les espaces urbanisés et les jardins anthropisés de la délimitation des zones humides pour obtenir un zonage des secteurs de zone humide fonctionnelle bien que parfois altérée. De plus, cette nouvelle délimitation permet d'avoir une base saine, sans urbanisation sur laquelle peut s'appuyer la CCAPV pour la délimitation des zones classées N de son nouveau PLUi.

Trois types de fonctions ont été étudiées : les fonctions biochimiques, hydrologiques et écologiques. De façon générale, les secteurs en zone urbaine sont ceux où les fonctionnalités sont les plus altérées.

Les pressions sur la zone humide sont principalement anthropiques et liées à l'aménagement du territoire au cours de ces dernières décennies.

6. BIBLIOGRAPHIE

Brinson, M. M. 2009. The United States HGM (Hydrogeomorphic) Approach. In : BSc,essor, E. and Ecologist, T. B. Bs. Research (eds), The Wetlands Handbook. Wiley-Blackwell, pp. 486–512.

Gayet, G., Baptist, F., Baraille, L., Caessteker, P., Clément, J.-C., Gaillard J., Gaucherand, S., Isselin- Nondedeu, F., Poinso C., Quétier, F., Touroult, J., Barnaud, G., 2016. Méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides – version 1.0. Fondements théoriques, scientifiques et techniques. Onema, MNHN, p. 310. Rapport SPN 2016 – 91.

MARQUAND L., FOUCAUT L. - Volet Délimitation fine des zones humides de plaine alluviale – ONF 2020

SMITH, R. D. et al. 1995. An approach for assessing wetland functions using hydrogeomorphic classification, reference wetlands, and functional indices.