

Cartographie des zones d'affleurement de nappe (zones humides potentielles, effectives) et de leur efficacité vis à vis des nitrates (zones humides efficaces) et indicateurs associés

Objectif : Réaliser le diagnostic des zones humides potentielles (qui sont définies par des critères topographiques ou pédologiques, ont pu être anthropisées et ne sont plus identifiées comme telles) et des zones humides effectives (celles où la nappe affleure en hiver, avec ou sans végétation spécifique).

Dans le guide d'inventaire des zones humides publié par l'agence de l'eau Loire Bretagne en Janvier 2010, il est fait état d'"enveloppe de forte probabilité de présence de zones humides". C'est ce qu'on nomme dans Territ'Eau par zones humides potentielles.

Le diagnostic permet d'identifier ces différents types de zones humides pour :

- classer les zones humides effectives en fonction de leur exposition à l'action anthropique et de leur efficacité d'épuration vis-à-vis des nitrates ;
- proposer des préconisations pour optimiser si possible leur capacité d'épuration ou mettre en avant leurs valeurs patrimoniales ;
- comparer les zones humides potentielles aux zones humides effectives et mettre en avant : le risque lié à la morphologie du territoire, la marge de reconquête possible et la marge de manœuvre en terme de gestion pour favoriser la dénitrification des zones humides.

Accéder aux connaissances mobilisées



4.1. Les zones humides potentielles



Objectif : Avoir à disposition une première base sur laquelle s'appuyer. Selon les méthodes proposées, certaines zones peuvent ne pas être inventoriées (voir tableau ci-dessous).

Sources d'informations : carte des zones humides potentielles directement extractible à partir du site Internet, carte pédologique au 1/25 000ème de la zone d'étude, photo aériennes datées.

Méthode : La carte pédologique au 1/25 000ème est la méthode la plus sûre mais elle ne peut être aujourd'hui appliquée partout (peu de cartes au 1/25 000ème disponibles).

Quatre méthodes sont proposées ici. Elles ne donnent pas les mêmes résultats et ne sont donc pas interchangeables. Nous les décrivons de la plus précise (N°1) à la plus approximative (N°4).

Le tableau ci-joint résume les données qui doivent être disponibles et le type de résultats obtenus pour chaque méthode.

Méthode	Données	Résultat
N°1 : <u>à partir des types de sol</u>	Carte pédologique au 1/25 000	Localisation des zones humides potentielles de bas fond et des zones humides de plateau
N°2 : <u>à partir d'un indice topographique</u> (aire drainée/ pente)	Carte disponible pour la Bretagne à partir du site internet	Localisation des zones humides potentielles de bas fond <u>mais pas</u> des zones humides de plateau
N°3 : <u>Par lecture de photos en vision stéréoscopique</u>	Photos aériennes et lunettes stéréoscopiques	Localisation des zones humides potentielles de bas fond
N°4 : <u>Comparaison de photos aériennes à deux dates</u> (actuelle, 1950)	Photos aériennes récentes et des années 1950	Localisation des zones humides potentielles de bas fond par soustraction Appropriation locale si la démarche est effectuée de manière participative

4.1.1. METHODE N°1 : si la carte pédologique au 1/25 000ème existe

Les zones humides potentielles sont ici caractérisées par le critère d'hydromorphie des sols. La présence de d'hydromorphie dès la surface indique une zone humide potentielle.

Exemple pour la " Méthode tarière Massif Armoricain " (1992).

Type de sols	Classes d'hydromorphie	Typologie associée
hydromorphes à très hydromorphes	5 inclus à 9	Zone humide potentielle

Cette méthode permet d'identifier toutes les zones humides potentielles, qu'elles soient de bas fond ou localisées sur des plateaux.

4.1.2. METHODE N°2 : à partir d'un indice topographique (aire drainée/ pente)

Les zones humides potentielles sont ici caractérisées à partir d'un indice topographique basé sur un Modèle Numérique de Terrain (MNT) qui permet le calcul des aires drainées cumulées. [Cette délimitation est disponible pour l'ensemble de la Bretagne et téléchargeable.](#)

Cette méthode permet de localiser les zones humides potentielles de bas fond mais pas des zones humides

de plateau.

4.1.3. METHODE N°3 : par lecture de photos en vision stéréoscopique

Les zones humides potentielles de bas fond sont identifiées par lecture de deux photos aériennes par le biais de lunettes stéréoscopiques qui permettent une lecture du relief et la localisation des zones humides potentielles de bas fond.

4.1.4. METHODE N°4 : Comparaison de photos aériennes à deux dates (actuelle et années 1950 par exemple)

La comparaison des photographies par rapport à l'aspect de la végétation permet de délimiter les zones humides de bas fond qui étaient effectives en 1950 et qui sont considérées comme zones humides potentielles de bas fond aujourd'hui.

Cette méthode permet aussi de délimiter une partie des zones humides effectives actuelles.



4.2. Les zones humides effectives et leur capacité épuratrice pour les nitrates

Objectifs : Identifier les zones humides effectives (où l'eau affleure en surface une partie de l'année, avec ou sans végétation spécifique) soit en bord de cours d'eau, soit en amont des cours d'eau. La localisation des zones humides effectives peut être réalisée par un groupe d'acteurs locaux animé par un prestataire (ce qui permet une appropriation et une discussion autour de ces zones) ou par un prestataire mandaté par la collectivité. Un travail préalable sur SIG ou photo aérienne de pré-repérage est commun aux deux approches.

4.2.1. Préparation au repérage des zones humides effectives et de leur capacité épuratrice pour les nitrates

Sources d'informations : contours des zones humides potentielles, linéaire du réseau hydrographique fonctionnel, orthophoto datée, IGN SCAN 25, [Fiche de relevés n° 2.4.2.1 : « Relevé terrain des zones humides effectives et qualification de l'efficacité de ces zones humides »](#)
Pour les zones humides classées : inventaire ZNIEFF, Natura 2000 ...

Méthode :

Option 1 : par le prestataire mandaté par la collectivité

• **Préalable :** l'information des acteurs locaux

Une réunion publique doit permettre de présenter aux acteurs locaux la méthode qu'emploiera le prestataire pour inventorier les zones humides. Un contrat de confiance entre le prestataire et la collectivité est ainsi passée et la délégation du travail acceptée.

• **Etapes :**

- Affichage des zones humides classées répertoriées dans le [module 1](#).
- A partir de la carte des contours de zones humides potentielles, pré-repérage des zones humides effectives [en bord de cours d'eau](#) (ou zones humides de bas fond) par analyse de la photo aérienne et des courbes de niveau. Ce travail est ensuite validé sur le terrain pour repérer notamment les zones humides effectives mises en cultures (végétation non spécifique) et relever les éléments clés pour qualifier la capacité épuratrice de la zone.

• **Bilan :**

A l'issue de l'inventaire, une réunion publique permet la restitution de l'inventaire et sa validation par les acteurs locaux

Option 2 : par les acteurs locaux

- pour la constitution des groupes : se reporter au [module 1](#)
- avant la formation : préparer des impressions de l'orthophoto au 1/5000ème sur la zone concernée où sont déjà localisées : les limites des zones humides potentielles, les éventuelles zones humides classées (ZNIEFF, Natura 2000)
- la formation des membres du groupe :

• **Formation théorique en salle (voir les connaissances mobilisées) :**

Rappel des rôles des zones humides / qualité de l'eau, de l'importance patrimoniale de certaines zones humides oligotrophes et de leur rôle de dilution de la pollution par les nitrates.

Rappel sur la typologie des zones humides effectives [en bord de cours d'eau](#) (ou zones humides de bas fond) adoptée en fonction de la durée de la saturation en eau.

Rappel de l'existence des autres types de zones humides dans le paysage qui pourront être cartographiées (zones humides de plateau, mouillères). Rappel du rôle important des mouillères vis-à-vis de la qualité de l'eau.

Rappel des éléments améliorant la capacité épuratrice des zones humides et des préconisations de gestion qui peuvent donc être proposées.

...

• **Formation pratique en salle :**

Exemples de repérage des zones a priori humides sur l'orthophoto.

Puis des précisions sont apportées sur la méthode à suivre sur le terrain.

• **Formation pratique sur le terrain :**

Apprentissage du report des limites des zones humides sur le terrain (légende) et de l'observation des éléments clés pour qualifier la capacité épuratrice de la zone :

1. durée de saturation en eau en surface
2. occupation du sol (mise en culture ou végétation spécifique)
3. relation versant zone humide (présence d'un talus de ceinture)
4. identification de voies de circulation préférentielle (fossé de bord de route perpendiculaire à la pente et circulant ...)

4.2.2. Le relevé terrain des zones humides effectives

Il permet :

- de vérifier si les zones repérées au bureau/en salle sont effectivement des zones humides c'est-à-dire des zones où l'eau est présente et visible en surface, dans les creux et les bosses du microrelief pendant la période hivernale.
- de repérer les zones humides effectives mises en cultures.

Sources d'informations : limités pré-définies par repérage sur photo aérienne, terrain.

Méthode :

La période de relevé : la visite terrain doit être réalisée pendant la période hivernale à partir de la reprise des pluies (octobre à avril selon les années) jusqu'à la reprise d'évapotranspiration de la végétation.

Option 1 : par le prestataire mandaté par la collectivité

- Le relevé terrain des zones humides effectives de bas fond

La localisation des zones humides effectives de bas fond est réalisée par validation des zones humides pré-repérées sur orthophoto. L'analyse des parcelles proches mises en culture permet de les classer provisoirement en zones humides effectives. Ce classement sera confirmé par enquête auprès des agriculteurs. Le descriptif de la capacité d'épuration des zones humides effectives est réalisé à l'aide la [fiche de relevés n°2.4.2.1](#) (voir point suivant).

- La localisation des mouillères : croiser des informations terrain avec les dires d'agriculteurs

Pour affiner le diagnostic, lors de l'enquête agricole, des questions complémentaires seront posées aux agriculteurs (voir le questionnaire d'enquête dans [la partie « Préalable aux modules 3-4-5-6 »](#)).

Elles sont de trois types :

- confirmation de l'étendue des zones humides effectives observées sur le terrain,
- localisation des zones humides dans les parcelles proches du cours d'eau (zones humides de bord de cours d'eau),
- localisation des zones humides sur les versants (mouillères).

Option 2 : par les acteurs locaux

Cette étape est réalisée après la formation théorique et pratique en salle (voir point précédent).

Chaque groupe est muni :

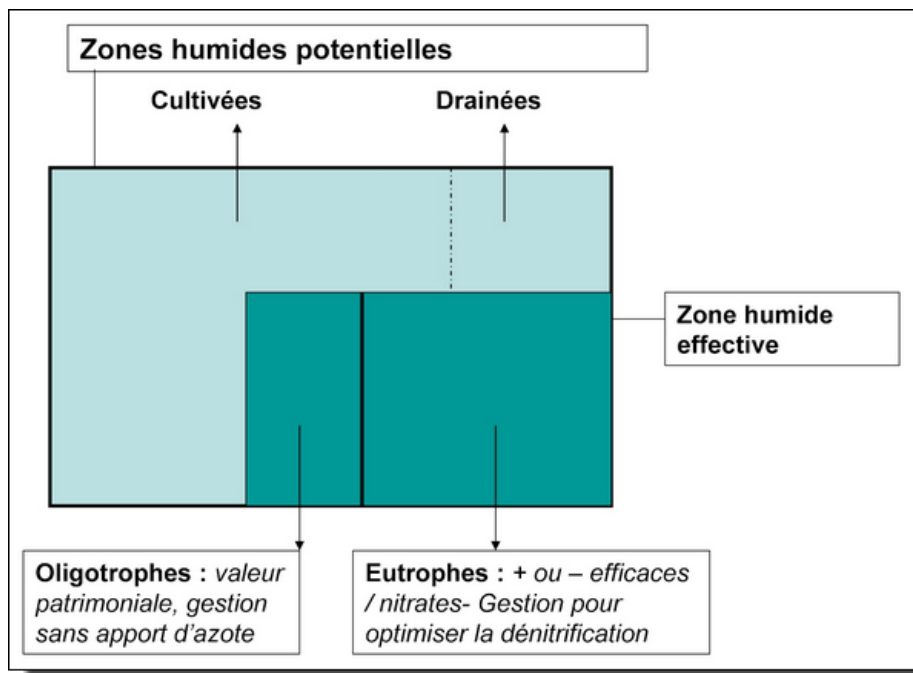
- du matériel nécessaire au report des limites de zones humides : feutres, fond de carte au 1/5000^{ème} à partir de la photographie aérienne, fiches des légendes ;
- des fiches de relevés permettant leur caractérisation : carte des zones humides potentielles, carte IGN, [fiche de relevés n°2.4.2.1](#) en plusieurs exemplaires ;
- d'un appareil photographique pour garder une trace des zones humides rencontrées et des secteurs potentiellement à aménager. La méthode à suivre est développée pendant la formation et est basée sur la durée de saturation en surface (3 choix : au cœur de l'hiver, tôt à l'automne jusque tard au printemps, toute l'année) et l'occupation du sol (culture, prairie, déprise, boisement), le type de végétation si la zone n'est pas en culture (oligotrophe ou eutrophe).

4.2.3. Typologie opérationnelle des zones humides effectives et efficaces / dénitrification

Elle permet de déterminer, pour chaque zone humide, sa capacité d'épuration par rapport aux nitrates, la marge de progrès pour augmenter son efficacité voire de mettre en avant sa valeur patrimoniale (zone humide oligotrophe).

les détails de la construction de la grille

Distinction entre les différents types de zones humides observables.



Les proportions des différents types de zones humides varient selon les bassins versants.

3 Grands types des zones humides effectives sont observables :

TYPE 1 : zone humide avec saturation en surface toute l'année
Sol : sol réduits ou tourbe
Classes hydromorphie selon méthode tarière : (8)-9
Réaction au test fer/ nitrate : idem toute l'année

Dénitrification entre 120 et 140 kg/ha de zone humide **en moyenne**
 Végétation oligotrophe : molinie, sphaigne, bruyère, beaucoup de mousse, boisement humides
 Végétation si naturelle et eutrophe : aulnaie, saulaie, betulaie, eutrophe : ce qui n'est pas oligotrophe

TYPE 2 : zone humide avec saturation en surface de tôt à l'automne à tard au printemps (> 6 mois)
 Sol : sol réoxydé, de couleur grisâtre avec tâches rouille
 Classes hydromorphie selon méthode tarière : 7-8
 Réaction au test fer/ nitrate selon saison
 Dénitrification entre 70 et 90 kg/ha de zone humide **en moyenne**
 Végétation si naturelle et eutrophe : peupleraie, prairie à houlque, à jonc diffus (piétinement)

TYPE 3 : zone humide avec saturation en surface au cœur de l'hiver ou zone drainée
 Sol réoxydé : couleur grisâtre avec des tâches rouille
 Classes hydromorphie selon méthode tarière : 5-6
 Réaction au test fer/ nitrate selon saison :
 Dénitrification entre 30 et 50 kg/ha de zone humide **en moyenne**

Les critères retenus ont été choisis car ils modulent l'efficacité de la zone humide, sont reconnaissables sur le terrain et permettent de proposer des solutions d'amélioration de la capacité d'épuration en nitrates de ces zones.

Les classes de dénitrification sont définies selon la combinaison des critères suivants :

- **durée de saturation** (3 choix : au cœur de l'hiver, tôt à l'automne jusque tard au printemps, toute l'année)
- **occupation du sol** : culture, végétation spécifique oligotrophe, végétation spécifique eutrophe
- **type et longueur d'interface culture - zone humide** : aucune délimitation (la zone de culture empiète sur la zone humide), présence d'un talus de ceinture, présence d'un bord de champ simple.
- **courts circuits** : ce sont des écoulements préférentiels (fossés) traversant la zone humide ou la court-circuitant qui, connectés à la zone amont, apportent de l'eau du versant directement au réseau hydrographique fonctionnel. Les fossés drainants **à l'intérieur** d'une zone humide ne sont pas des courts circuits.

- éventuellement une **réaction au test de terrain Fer / nitrate** (en cours d'élaboration).

Grille de qualification de la dénitrification à l'échelle de la zone humide

Limite zone humide - versant (rupture de pente)	Apport d'eau dans la zone humide	Végétation naturelle eutrophe +	Prairie		Culture -	Végétation oligotrophe
			Fauchée ou pâturée occasionnellement Apports d'engrais azoté < 50u	Fauchée et ferti > 50u Ou pâturée extensif		
Haie continue +	Pas de court-circuit +	+++	+++	++-	++-	Zone humide à conserver pour sa valeur patrimoniale
	Court-circuit -	++	++	+-	+-	
Haie discontinue ou absente -	Pas de court-circuit +	--+	--+	-+-	-+-	
	Court-circuit -	--+	--+	---	---	

+++ : Très bien gérée (code couleur vert), ++, --+, +- : gestion à améliorer (jaune), +- : +- : gestion à revoir (orange), ---, mauvaise gestion / nitrate (rouge).

Le code couleur associé à chaque zone est utilisé pour la restitution sous forme de carte.



4.3. Travail de bureau : Insertion de ces éléments dans la base de données SIG. Sorties cartographiques. Calcul des indicateurs de sensibilité du milieu et de marge de manœuvre sur les zones humides



Objectifs :

Auprès des agriculteurs et de la collectivité :

- Montrer ce que l'on peut attendre des zones humides sur l'amélioration de la qualité de l'eau à l'exutoire du bassin versant en :
 - identifiant la sensibilité intrinsèque du territoire sur ce paramètre,
 - quantifiant le rôle supplémentaire que l'on pourrait obtenir si la capacité de dénitrification de certaines de ces zones était améliorée.
- Permettre la comparaison entre les sous bassins versants pour hiérarchiser les zones prioritaires / paramètre nitrate
- Ouvrir un espace de proposition et de négociation autour de ces zones.

Sources d'informations : contours des zones humides potentielles, fiches de relevés des zones humides effectives et efficaces par rapport aux nitrates, [Fiche 2.1.1 : "Préconisations pour construire la base de donnée SIG"](#), [Fiche 2.4.4.3 : "Charte graphique"](#).

Méthode : A partir du logiciel SIG

Etape 1 : Numérisation et calculs sur SIG ([Fiche 2.1.1 : "Préconisations pour construire la base de donnée SIG"](#))

- Numérisation des contours de chaque zone
- Attribution des identifiants.

Etape 2 : Calcul de la surface en zone humide par bassin versant

Pour chaque sous bassin versant, on calcule le pourcentage de surface occupée par les zones humides effectives à partir de la surface totale en zones humides effectives et de la surface totale du bassin versant (tableau ci-dessous)

Exemple sur un sous-bassin versant de la Fresnaye :

N° de sous-bassins versants	Surface de la zone humide	% Surf zone humide/sous BV
1	0,03	0,15
2	1,24	4,70

3	4,11	8,42
4	2,23	4,07
5	7,73	6,20
6	3,24	5,47
7	4,18	13,02
8	5,45	7,49
9	7,45	20,75
Total	35,66	100

Etape 3 : Comparaison avec la surface en zones humides potentielles et estimation de la sensibilité du territoire sur le critère zones humides

Rappel : Lorsque la zone humide potentielle est inventoriée en s'appuyant sur la [méthode n°2 à partir de d'un indice topographique aire drainée/pente décrite au paragraphe 4.1.2](#), il s'agit d'une approximation qui a besoin d'être validée sur le terrain avant de faire la comparaison avec les zones humides effectives. Se reporter aux limites de la méthode - [lien vers la carte régionale zone humide de la boîte à outils](#)

- Rôle de la morphologie du bassin versant

Le tableau suivant permet en fonction du % de zones humides potentielles sur la zone de classer le territoire d'un rôle de la morphologie faible à fort sur le critère zones humides. Cela signifie que dans un territoire avec un rôle fort de la morphologie, les zones humides pourront jouer un rôle important.

Surface en zones humides potentielles	Sensibilité intrinsèque du territoire liée à la morphologie du bassin versant
0-10 %	Forte
10-20 %	Moyenne
> 20 %	Faible

- Etat de conservation des zones humides sur le territoire

Le tableau suivant à 2 entrées comparant les % en zones humides effectives aux zones humides potentielles permet de connaître l'état estimé de conservation des zones humides au moment du diagnostic sur le territoire et de prévoir une marge de reconquête possible.

Surface en zones humides potentielles	Surface en zones humides effectives	Etat actuel de conservation des zones humides effectives par BV
0 - 10 %	0 - 10 %	Bon
10 - 20 %	0 - 10 %	A améliorer
	10 - 20 %	Bon
20 - 30 %	0 - 10 %	A revoir
	10 - 20 %	A améliorer
	20 - 30 %	Bon

Etape 4 : Estimation de la marge de manœuvre par rapport à la dénitrification

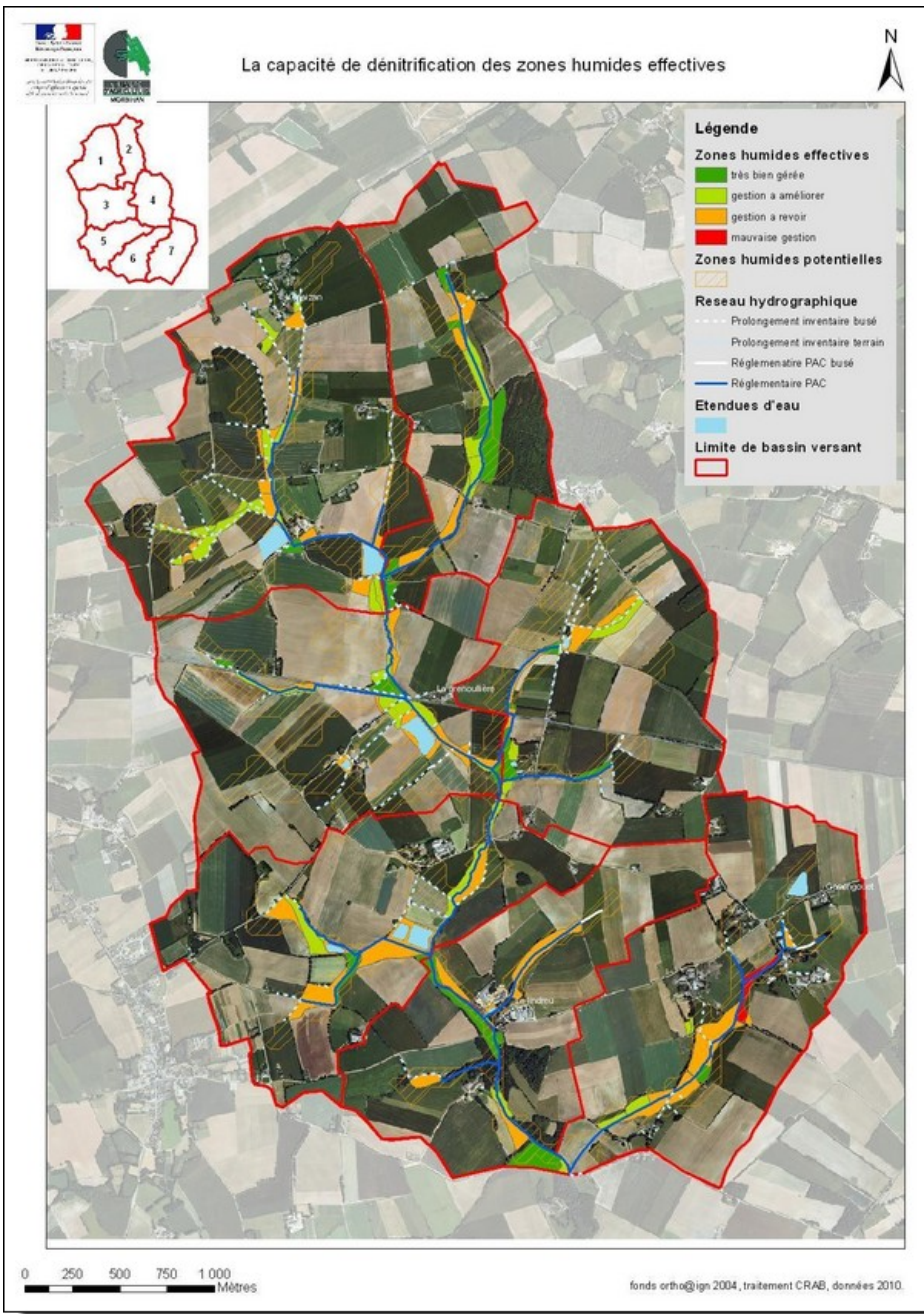
La gestion des zones humides effectives a un rôle sur la dénitrification qui est agrégé à l'échelle du sous bassin versant. Cette bonne gestion est attribuée à partir des 4 critères de qualification de la dénitrification : occupation du sol, présence d'une haie, d'un court circuit déterminé sur chaque zone humide effective. Elle correspond à un code vert (très bien gérée) dans la grille de qualification de la dénitrification à l'échelle de la zone humide.

Surface en zones humides effectives bien gérée à l'échelle du sous-bassin versant	Gestion actuelle des zones humides effectives du bassin versant / azote	Préconisation d'évolution
0 - 30 % bien gérée	Mauvaise	A revoir
30 - 50 % bien gérée	Moyenne	A améliorer
> 50 % bien gérée	Bonne	Maintien

Etape 5 : Cartographie de la capacité dénitrifiante des zones humides ([voir la Fiche 2.4.4.3 : "Charte graphique"](#))

Un code couleur est appliqué aux zones humides effectives selon leur capacité dénitrifiante : Très bien gérée (code couleur vert), gestion à améliorer (jaune), gestion à revoir (orange), mauvaise gestion / nitrate (rouge).

Cette carte représente un document de travail avec les agriculteurs et la collectivité.



Territ'Eau - Module 2 Eléments structurants du paysage - version décembre 2011

http://agro-transfert-bretagne.univ-rennes1.fr/Territ_Eau/DIAGNOSTIC/Zonage/zone_humide.asp