

## MODULE 6 : Matière organique

### Objectifs du module

Le diagnostic porte sur la cartographie des zones du bassin versant dans lesquelles les eaux se chargent en matière organique (MO) et sur des préconisations de pratiques et/ou d'aménagement visant à :

1) limiter la collecte et le transfert rapide de ces eaux vers le cours d'eau, c'est-à-dire limiter les pics de concentration. Cet objectif répond à la réglementation qui repose sur une logique de dépassement d'un seuil maximal de carbone organique autorisé (réglementation française "eau potable" : 10 mg/l de carbone organique total; Directive Cadre européenne sur l'Eau (DCE) : 7 mg/l de carbone organique dissout, les deux indicateurs étant très corrélés).

2) ne pas accroître les stocks de matière organique dans ces zones, c'est-à-dire limiter les flux et concentrations moyennes.

En l'état actuel des connaissances, les seules actions validées concernent les pratiques d'aménagement visant à réduire les pics de concentration pendant les crues. A titre conservatoire, on visera toutefois à ne pas accroître les stocks de MO dans les zones contributives.

**savoir plus sur les sources et transferts de matière organique dissoute**

[Les pollutions de l'eau dans les bassins versants agricoles : natures, sources et mécanismes de transfert](#)

[La matière organique dans l'eau en Bretagne - Le GEPMO](#)

### Les étapes abordées dans ce module

Les étapes 1 et 2 sont réalisées à des échelles différentes. L'étape 1, à plus grande échelle, permet de connaître la sensibilité d'un bassin versant au transfert de matière organique par le calcul d'indicateurs globaux et simples. L'étape 2, à plus petite échelle, permet de cartographier précisément les zones de transfert de matière organique à l'échelle d'un sous bassin versant.

Etape 1 : A l'échelle de bassins versants de l'ordre de 50 km<sup>2</sup> (c'est un ordre de grandeur correspondant à des entités opérationnelles de gestion de la MO), calculer des indicateurs de [sensibilité du territoire au « transfert de matières organiques »](#)

Etape 2 : [A l'échelle de sous bassins versants \(5-10 km<sup>2</sup>\), identifier les surfaces à risque](#) en prenant en compte deux composantes : le stock de matière organique (facteur source) et les zones d'écoulements rapides (facteur transfert). Les zones humides seront notamment qualifiées selon leur situation par rapport à la matière organique.

## Calcul d'indicateurs de sensibilité au « transfert de matières organiques » à l'échelle du bassin versant (50 km<sup>2</sup>)

Pour des bassins versants de l'ordre de 50 km<sup>2</sup>, calculer deux indicateurs de sensibilité du territoire au « transfert de matières organiques » positionnant le bassin versant dans un contexte global de sensibilité du territoire sur le critère matière organique.

Les deux indicateurs, à l'échelle du bassin versant, de sensibilité au « transfert de matières organiques » sont le % de surfaces en zones humides potentielles du bassin versant et la densité du réseau bocager.

### 1.1. Surfaces en zones humides potentielles du bassin-versant (en %)

Les zones humides potentielles, définies comme une enveloppe à forte probabilité de présence de zones humides effectives, déterminée par des indicateurs topographiques, sont des zones riches en matière organique et d'écoulement rapide des eaux vers le cours d'eau du fait de leur position proche du cours d'eau et de la remontée des nappes dans les horizons organiques du sol. Ce sont des zones à risque potentiel par rapport à la MO, ce risque étant d'autant plus grand que l'étendue de ces zones est importante.

Objectif : Evaluer la sensibilité des bassins versants au « transfert de matières organiques » à partir de l'étendue des zones humides potentielles.

Sources d'informations : [carte des zones humides potentielles](#) directement extractible à partir du site territ'eau ou carte pédologique au 1/25000<sup>ème</sup> de la zone d'étude ou photo aériennes datées (voir [Module 2-4. Cartographie des zones d'affleurement de nappe](#)).

Méthode : Calcul du % de zones humides potentielles sur le bassin versant et classement du territoire d'une sensibilité faible à une sensibilité forte sur le critère matière organique.

% Surface en zones humides potentielles / BV	< 10 %	10 - 20 %	> 20 %
Sensibilité sur le critère MO	Faible	Moyenne	Forte

### 1.2. Densité du réseau bocager

La densité du réseau bocager est un indicateur secondaire qui peut-être calculé si l'on dispose d'un inventaire bocager. Le bocage ralenti la collecte et le transfert des eaux de surface (limitation de l'extension de la nappe et infiltration de l'eau de ruissellement), diminuant par là l'intensité du risque MO.

Le fait que les zones principalement source de la MO soient les zones humides implique que ce sont dans ces zones que doit être conservé ou reconstitué un réseau dense de talus plantés. Toutes les barrières permettant aussi de limiter le ruissellement sur le versant sont également à préconiser (bandes enherbées, talus, haies...) de manière à limiter les apports d'eaux riches en MO.

Objectif : Evaluer la sensibilité du bassin versant au « transfert de matières organiques » à partir de la densité du réseau bocager à l'échelle du bassin versant et à l'échelle des zones humides potentielles.

Source d'information : inventaire du bocage (comme cela est fait dans le programme Breizh bocage par exemple).

Méthode : Calcul de la densité du réseau bocager sur la totalité du bassin versant et dans les zones humides potentielles et classement du territoire d'une sensibilité faible à une sensibilité forte sur le critère matière organique.

Densité du réseau bocager (m/ha SAU)	> 100	65 à 100	< 65
Sensibilité/MO	Faible	Moyenne	Forte

Au-delà de ces premiers indicateurs à l'échelle d'un bassin versant d'environ 50 km<sup>2</sup>, il est souhaitable d'aller plus dans le détail. La méthode suivante propose d'identifier et cartographier précisément les zones à risque vis à vis de la MO à l'échelle de sous bassins versants plus petits, de l'ordre de 10 km<sup>2</sup>.

## Identification des surfaces à risque de transfert / MO à l'échelle de sous bassins versants (10 km<sup>2</sup>)

A l'échelle de sous bassins versants d'environ 10 km<sup>2</sup>, identifier les zones à risque de transfert de matières organiques (2.1 à 2.3), soit :

- les zones humides effectives. Selon la gestion de ces zones, elles sont qualifiées en situation positive à négative vis à vis de la MO ;
- les zones humides potentielles ;
- les zones de transferts de ruissellement ;

Puis, classer ces zones d'un risque faible à un risque fort sur le critère matière organique (2.4).

### 2.1 Zones humides effectives et qualification vis à vis de la matière organique

Pour que la matière organique dissoute soit transférée à la rivière, il faut qu'il y ait écoulement d'eau soit au sein de l'horizon organique du sol (50 premiers centimètres du sol en général), soit à la surface de celui-ci. Les zones humides effectives de fond de vallée, en tant que lieu de stockage principal de la matière organique et zones dans lesquelles la nappe remonte à la surface du sol, dévient ainsi les écoulements de l'eau dans et à la surface de l'horizon organique du sol, sont donc les principales sources de matière organique dissoute à l'échelle du bassin versant.

Objectif : Qualifier puis classer les zones humides effectives du point de vue du risque MO selon le type et la gestion de ces zones.

Source d'information : contours des zones humides effectives et relevés terrain ([Fiche de relevés réseau hydrographique](#), [zone humide](#) et [zones de transfert](#) du [MODULE 2](#)).

Méthode : Trois critères sont pris en compte pour qualifier les zones humides effectives vis à vis de la MO :

1) **Le type d'interface entre le réseau hydrographique fonctionnel et la zone humide** (en aval de la zone humide). Deux situations peuvent se rencontrer :

1.a.) Le réseau hydrographique fonctionnel n'est pas protégé par une ripisylve (protection permanente et continue), qui peut être une haie, un talus ou un enherbement permanent, autant d'obstacles permettant de créer une discontinuité entre la zone humide et le cours d'eau. Sur le terrain sont relevées les situations où le cours d'eau n'est pas protégé (interface zone humide-réseau hydrographique fonctionnel présentant des écoulements préférentiels, sol nu, chemin...). Le risque de voir les écoulements développés sur et dans l'horizon organique des sols se déverser directement et très rapidement dans le cours d'eau est alors fort, avec à la clé le risque de générer des pics importants de MO lors des crues.

1.b.) L'abreuvement des animaux ou le passage d'animaux dans le réseau hydrographique fonctionnel peut créer un risque supplémentaire en instaurant un continuum hydrologique entre la zone humide et le cours d'eau et le transfert direct de la MO contenue dans les berges du fait de leur piétinement.

Dans ces deux situations, les zones humides effectives seront classées en situation négative vis à vis de la MO.

2) **La gestion de la végétation**. Le stock de matière organique augmente lorsque la zone humide effective n'est pas entretenue : l'abondance des nutriments - qui arrive du versant - stimule la production d'une biomasse qui n'est pas exportée. Cette situation est rencontrée lorsque les zones humides se ferment et se transforment en friches et/ou en zones boisées. Ce type de zone humide sera classée en situation négative / MO. Les zones humides effectives cultivées, s'il y en a, seront également classées en situation négative / MO car la mise en culture entraîne le déstockage (minéralisation) de la matière organique et met en continuité physique la zone humide avec le cours d'eau. A l'inverse, les prairies humides seront classées en situation positive MO, ce type d'occupation du sol constituant une situation d'équilibre entre production et exportation de la MO.

3) **Le type d'interface entre la zone humide et le versant** (en amont de la zone humide). L'absence d'une interface de type talus planté, ou haie, entre la zone humide et les versants cultivés accroît les risques en permettant l'afflux éventuel d'eau de ruissellement riche en MO dans la zone humide et en ne limitant pas l'extension de la nappe dans l'horizon organique des sols en amont. C'est le rôle hydrologique de la végétation arborée, par l'évapotranspiration qui tend à repousser le toit de la nappe loin des horizons organiques du sol, qui est mis en avant. La combinaison de ces deux effets sera maximale dans le cas d'un talus planté.

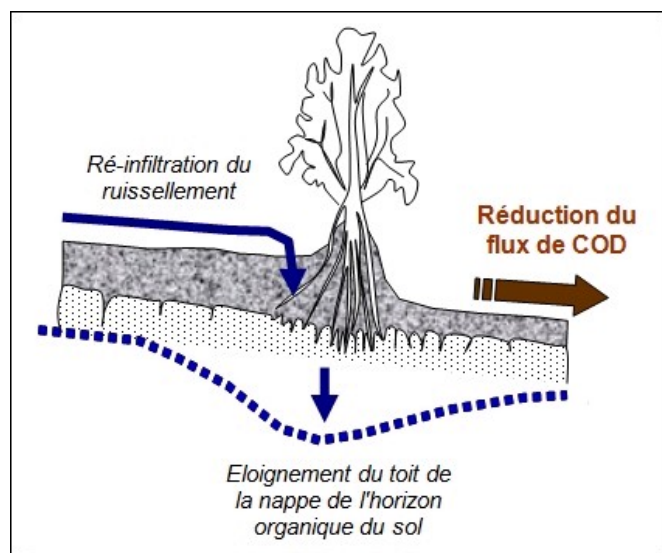


Schéma illustrant les deux mécanismes expliquant le rôle protecteur du bocage vis à vis de la MO (*Source* : G. **Gruau UMR Géosciences Rennes**) Le tableau suivant à trois entrées prend en compte le type et la gestion de la végétation avec l'interface aval et l'interface amont de la zone humide. Il permet de connaître l'état estimé de la zone humide du point de vue du risque MO au moment du diagnostic et de prévoir les situations

vers lesquelles il faut tendre et les situations à éviter.

**Grille de qualification des zones humides effectives vis à vis de la matière organique**

Interface zone humide-versant	Type et gestion de la végétation		
	Milieu fermé (friche, bois) accumulation de MO	Milieu ouvert (prairie) stabilisation de MO	Zone humide mise en culture déstockage de MO
Talus planté ou haie continus +	+-	++	--
Talus planté ou haie discontinus ou absents -	--	-+	--
<b>Réseau hydrographique fonctionnel non protégé ou passage d'animaux</b> --	--	--	--

- ++ situation positive vis-à-vis du risque MO (code couleur vert) ou situation vers laquelle il faut tendre.
- +- ou -+ situation intermédiaire vis-à-vis du risque MO (code couleur jaune).
- situation négative vis à vis du risque MO (code couleur rouge) ou situation à éviter absolument.

Tous les aménagements permettant de ralentir les transferts d'eau (éviter la mise en cultures intensives des zones humides avec arasement des talus et des haies; inversement, restaurer un réseau de talus et de haies, notamment en entrée de zone humide et en limite de zone humide avec le réseau hydrographique) sont à préconiser. Pour limiter les stocks et stabiliser la MO du sol, on visera à entretenir le milieu, en évitant sa fermeture et en favorisant des situations de prairie humide. Il est généralement difficile de ré-ouvrir un milieu lorsque celui-ci s'est fermé.

2.2 Zones humides potentielles

Les zones humides potentielles sont définies comme les zones d'extension maximale de la nappe dans les horizons organiques des sols. Ces zones ne sont humides que les années très pluvieuses, ou ne sont plus humides parce qu'elles ont été aménagées (drainage agricole, fossé,...). Les zones humides potentielles, du fait de leur caractère intermittent ou passé, sont des zones sources secondaires de MO.

Sources d'informations : [carte des zones humides potentielles](#) directement extractible à partir du site internet, carte pédologique au 1/25000ème de la zone d'étude, photo aériennes datées (voir [Module 2-4. Cartographie des zones d'affleurement de nappe](#)).

2.3 Surfaces de transferts de ruissellement

Les surfaces hors zones humides sujettes à du ruissellement et connectées au réseau hydrographique fonctionnel, ou aux zones humides, sont des surfaces à risque de transfert de la MO. Les pratiques agricoles qui augmentent le ruissellement sur les versants sont à éviter (traces de roues dans le sens de la pente, faible couverture du sol ou technique de travail du sol diminuant la rugosité) de manière à minimiser ce risque.

Source d'informations : le contour des surfaces à risque de ruissellement (Fiche de relevés réseau hydrographique, zone humide et zones de transfert du [MODULE 2](#)).

2.4 Bilan des surfaces à risque de transfert /MO

Le tableau suivant propose un classement des zones du bassin versant depuis un risque faible jusqu'à un risque fort de transfert de la matière organique.

Fort	Moyen	Faible
- Zones humides effectives en situation négative ou intermédiaire vis à vis de la MO (1)	- Zones humides effectives en situation positive vis à vis de la MO (1) - Zones humides potentielles - Zones de versant propices au transfert par ruissellement	- Autres surfaces du BV

(1) Se référer à la partie 2.1 " Zones humides effectives et qualification vis à vis de la matière organique ".

2.5 Rendu

Deux types de rendu sont envisagés, pour la collectivité et pour les agriculteurs.

2.5.1. Rendu pour la collectivité

- A l'échelle du bassin versant, les indicateurs de sensibilité au " transfert de matières organiques " : % de zones humides potentielles et densité du réseau bocager. Se référer à la partie 1. " [Calcul d'indicateurs de sensibilité au " transfert de matières organiques " à l' échelle du bassin versant \(50 km<sup>2</sup>\)](#) "

- A l'échelle des sous bassins versants, une cartographie des zones à risque en distinguant par un code couleur les zones à risque fort (rouge), à risque moyen (orange) et à risque faible (en vert). Se référer au paragraphe 2.4 Bilan des surfaces à risque de transfert /MO.

- A l'échelle des sous bassins versants, une cartographie de la qualification des zones humides du point de vue du risque MO et le calcul du % de zones humides en situation de risque MO. Se référer à la partie 2.1 " Zones humides effectives et qualification vis à vis de la matière organique ".

Cartographie de la situation des zones humides du point de vue du risque MO pour chaque sous bassin versant en distinguant par un code couleur les zones humides en situation négative/MO (rouge), en situation intermédiaire/MO (orange) et en situation positive/MO (en vert).

Calcul du % zones humides en situation de risque MO par sous bassin versant (situation négative et intermédiaire) =  $\frac{\text{surface de zones humides à risque/MO}}{\text{surface totale de zones humides}}$

Le tableau suivant permet de comparer les sous bassins versants selon la situation des zones humides / MO et de mettre en évidence les sous bassins versants les plus à risque.

% de zones humides en situation/MO :	Négative	Intermédiaire	Positive
Ss BV n°1			
Ss BV n°2			
...			

- Des préconisations d'aménagement ou de gestion des surfaces à risque de transfert de la matière organique.

2.5.2. Rendu pour l'agriculteur

la FAQ

**1) Pourquoi une zone humide mise en culture est en situation négative / MO même s'il y a une protection efficace en amont et en aval de la zone humide ?**

La mise en culture entraîne, par le labour, la minéralisation du sol donc le déstockage de la matière organique. La mise à nu du sol favorise la mise en continuité hydrologique de la zone humide avec le cours d'eau. Ces deux effets sont à éviter absolument.

**2) Pourquoi les zones de transfert de sub-surface ne sont pas des zones à risque / MO ?**

Les zones de subsurface sont définies par la présence d'hydromorphie localisée au-delà de 40 cm de profondeur, soit au-delà de l'horizon organique.

**les illustrations des situations où le réseau hydrographique fonctionnel n'est pas protégé**



Passage d'animaux non protégé au dessus d'un cours d'eau.



Écoulement préférentiel formant un continuum hydrologique entre la zone humide et le réseau hydrographique fonctionnel.





Continuum hydrologique entre la zone humide et le réseau hydrographique fonctionnel : prairie sur-pâturée qui entraîne un tassement du sol et la formation de flaques d'eau. L'eau, chargée en MO, s'évacue vers le réseau hydrographique fonctionnel par une brèche dans le talus planté.

[http://agro-transfert-bretagne.univ-rennes1.fr/Territ\\_Eau/DIAGNOSTIC/Matiere\\_organique/](http://agro-transfert-bretagne.univ-rennes1.fr/Territ_Eau/DIAGNOSTIC/Matiere_organique/)