



## Département de la Loire Atlantique Entente pour le Développement de l'Erdre Navigable

### Etude globale des cyanobactéries dans l'Erdre



### Programme d'action

E 02102 – Mai 2004



11 boulevard Pershing  
75858 Paris Cedex 17  
Téléphone : (1) 45 72 97 60  
e-mail : setude@setude.com

**FICHE QUALITE**  
**Syndicat Mixte EDEN**  
**Etude globale sur les cyanobactéries dans l'Erdre**  
**E02102**

**Interlocuteurs** : Mme Cormerais

**Contrat** : Marché notifié le 30/09/02

**Validation qualité**

<b>Etape</b>	<b>Nom</b>	<b>Date</b>	<b>Signature</b>
Réalisé par	S. JEANTILS /S.PINOT	28 Mai 2004	
Vérifié par	S. PINOT	28 Mai 2004	
Approuvé par	Y. URVOY	28 Mai 2004	

**Evolutions du document**

<b>Version</b>	<b>Nombre de pages</b>	<b>Date</b>	<b>Type de document</b>	<b>Principales modifications</b>
1	20	Février 2004	provisoire	
2	30	Avril 2004	définitif	Intégration des remarques de l'EDEN
3	30	Mai 2004	définitif	Intégration des remarques de l'EDEN

**Diffusion :**

Mme CORMERAIS, EDEN,  
M. DANTEC, EDEN

## Sommaire

<b>Comment rétablir l'équilibre biologique de l'Erdre ?</b> .....	<b>4</b>
<b>Les effets attendus sur la qualité de l'Erdre</b> .....	<b>7</b>
<b>Tableau de bord de la baisse du phosphore dans la rivière</b> .....	<b>9</b>
<b>Thème : Assainissement</b> .....	<b>13</b>
Contexte réglementaire : .....	14
Rappel de l'état actuel.....	14
Les actions à mener .....	15
Maitres d'ouvrage .....	17
Ordre de priorité des actions.....	17
Les Moyens à engager.....	18
Les Résultats Attendus .....	18
<b>Thème : Aménagement du territoire</b> .....	<b>20</b>
Contexte .....	21
Rappel de l'état actuel.....	21
Actions préconisées.....	22
Maitres d'Ouvrage et ordre de priorité des actions.....	23
Les Moyens à engager.....	25
Les Résultats attendus .....	26
<b>Thème : Agriculture</b> .....	<b>27</b>
Rappel de l'état actuel.....	28
Evolution probable de l'agriculture .....	28
Les actions déjà engagées.....	28
Propositions d'Actions.....	29
Influence de l'évolution de l'agriculture sur les actions.....	30
Maitres d'Ouvrage et Ordre de priorité des actions .....	31
Les moyens à engager .....	32
Les Résultats attendus .....	32
<b>Thème : Observatoire de l'Erdre</b> .....	<b>33</b>
Contexte .....	34
Propositions d'actions.....	34
Objectifs .....	34
Suivi quantitatif .....	34
Suivi de la qualité des eaux .....	35
Maitre d'ouvrage.....	35
<b>Thème : Non action sur les vases</b> .....	<b>36</b>
Contexte .....	37
Actions à mener sur les vases .....	37
Risques potentiels liés à un dévasage.....	37
<b>Thème : Les marais</b> .....	<b>38</b>
Contexte .....	39
Les actions de Natura 2000 .....	39
Maitre d'ouvrage.....	39
Coût des actions .....	39
<b>Thème : Communication et éducation</b> .....	<b>40</b>
Contexte .....	41
Propositions d'actions.....	41
Maitre d'ouvrage.....	41
<b>Les actions prioritaires par Sous Bassin Versant</b> .....	<b>42</b>
l'Erdre de la source à Bonnœuvre .....	43

Erdre de Bonnœuvre à Vault.....	44
Amont de l'Erdre Navigable.....	45
Canal de Nantes à Brest, Marais de Mazerolles.....	46
Hocmard et Charbonneau.....	47
Agglomération Nantaise.....	48
<b>Perspectives sur les actions à mener par la suite .....</b>	<b>50</b>
<b>Fiches Action.....</b>	<b>52</b>

## Comment rétablir l'équilibre biologique de l'Erdre ?

Source du phosphore	Eté	Hiver	Actions à mener	Résultats attendus en été	Résultats attendus en hiver	Coût
<b>Les stations d'épuration</b>	25 kg/j	25 kg/j	Finaliser la mise aux normes des unités épuratoires sur le bassin versant avec le traitement du phosphore	14 kg/j (sans changement de comportement sur les lessives)	14 kg/j	6 à 8 millions d'euros
<b>Taux de raccordement</b>	19 kg/j	19 kg/j	Mener les campagnes de mise en conformité des branchements	5 kg/j	5 kg/j	6 à 10 millions d'euros
<b>Assainissement non collectif</b>	8 kg/j	8 kg/j	Mettre en conformité les installations d'assainissement non collectif	4 kg/j	4 kg/j	2 à 4 millions d'euros
<b>Déversements de temps de pluie</b>	500 000 m <sup>3</sup> pour l'été, soit 300 kg	1 800 000 m <sup>3</sup> pour l'hiver, soit 1 000 kg	Mener les programmes de travaux de réhabilitation des réseaux de suppression des by-pass des postes de relèvement et de traitement des eaux pluviales	0 kg/j	0 kg/j	10 millions d'euros
<b>Fuites des bâtiments d'élevage</b>	2.7t pour l'été	14.3 t pour l'hiver	Mettre aux normes des bâtiments d'élevage	540 kg par été, 80 % de mise en conformité	2 860 kg par hiver	6 à 8 millions d'euros (avec subventions de l'état)
<b>Ruissellement érosif de l'espace rural</b>	2.7 t pour l'été (pour une année de pluviométrie moyenne)	14.3 t pour l'hiver (pour une année de pluviométrie moyenne)	Entretien des fossés en herbe, créer des zones de décantation, des talus, des bandes enherbées. Mettre en place des zones de marais ou de petits plans d'eau en bordure de la rivière afin d'éliminer le stock de sensibles. Optimiser les apports en azote et phosphore sur les terres agricoles. Reconditionnement équivalent à 200 ha de zones de contact fossés-rivière pour ralentir la circulation de l'eau	540 kg par été, 80 % du phosphore abattu	2 860 kg par hiver	3 à 6 millions d'euros
<b>Accompagnement communication auprès des agriculteurs</b>	Mise en place de 2 postes à temps plein d'animation, coordination et suivi sur le bassin.		2 millions d'euros			
<b>Restauration des berges</b>	Reconditionnement des linéaires de berges dégradées					3 à 6 millions d'euros
<b>Plantation de macrophytes</b>	Plantation de macrophytes sur une partie du plan d'eau					1 million d'euros
<b>Programme NATURA 2000 sur les marais</b>	Restauration et entretien des milieux, protection des berges, lutte contre l'enfrichement, gestion hydraulique...					8,8 millions d'euros
<b>Observatoire de l'Erdre</b>	Mise en place d'un suivi détaillé de la qualité sur la rivière, collecte et synthèse des suivis existants					100 000 euros /an
<b>Bilan</b>	<b>15 t</b>	<b>39 t</b>	<b>Programme d'action coordonnée et suivie</b>	<b>5 t</b>	<b>10 t</b>	<b>55 à 65 millions d'euros</b>

## Les maîtres d'ouvrage

Les actions à entreprendre pour rééquilibrer la rivière Erdre sont de plusieurs natures et dépendent de domaines de compétence partiellement ou totalement couverts par des maîtres d'ouvrage multiples et diversifiés sur l'ensemble du bassin versant.

Seule la mise en place d'un plan d'actions coordonné permettra d'aboutir dans le temps à un résultat positif, les différentes actions étant interdépendantes sur l'ensemble du bassin versant.

La mise en place d'un SAGE et de la CLE sur le bassin Loire aval, même si elle représente un avancement intéressant dans la coordination des objectifs des maîtres d'ouvrage, ne correspond ni à la reconnaissance de l'unité géographique du bassin versant de l'Erdre, ni à la mise en place d'une capacité réelle d'action à cette échelle.

Les statuts et la composition actuelle de l'EDEN sont tous deux actuellement trop réduits pour répondre complètement aux objectifs attendus, même si l'EDEN est aujourd'hui la seule structure grâce à laquelle une politique cohérente pourrait être menée et organisée.

La mise en place d'un syndicat interdépartemental d'étude pour l'aménagement du bassin versant de l'Erdre sauvage qui regroupe l'ensemble du bassin versant amont de l'Erdre représente une avancée significative dans l'organisation des collectivités locales même si ses compétences se résument pour l'instant aux études et que la prise en compte des objectifs qualitatifs nécessaires à l'ensemble du bassin versant n'est pas, à ce jour, clairement exprimée. Une collaboration conventionnelle entre ce syndicat et l'EDEN (par convention intersyndicale ou adhésion) paraît indispensable.

Une clarification des compétences entre ce syndicat, l'EDEN et les communautés de communes présentes sur ce bassin, qui ont toutes parmi leurs domaines de compétence l'aménagement de l'espace, l'aménagement rural, la protection et la mise en valeur de l'environnement (Communautés de communes de Candé, du Pays d'Ancenis, du Louroux Béconnais, Erdre et Gesvres) paraît au même titre indispensable.

## Les priorités

L'assainissement est l'une des priorités dans la mesure où l'impact du phosphore issu des rejets est prédominant en période estivale et que cette période est propice au développement des cyanobactéries.

- ❖ Finaliser la mise aux normes des unités épuratoires existantes sur le bassin versant avec le traitement du phosphore ;
- ❖ Mener les programmes de travaux de réhabilitation des réseaux, de suppression des by-pass des postes de relèvement et de traitement des eaux pluviales ;
- ❖ Mener les campagnes de mise en conformité des branchements ;
- ❖ Mettre en conformité les installations d'assainissement non collectif (mise en place des SPANCS).

L'agriculture et l'aménagement du territoire sont la deuxième priorité dans la mesure où ils impliquent des flux de nutriments très importants notamment durant la période hivernale.

- ❖ Optimiser les apports en azote et phosphore sur les terres agricoles ;
- ❖ Poursuivre les programmes de mise aux normes des bâtiments d'élevage (PMPOA 2 en cours) ;
- ❖ Mettre en place des zones de contact ou zones tampons.

Les programmes d'optimisation de la fertilisation doivent être intensifiés pour réduire au maximum l'émission. Cependant, une politique d'aménagement du territoire doit être entreprise afin de fixer les nutriments avant leur arrivée dans la rivière et de réduire les quantités d'azote et de phosphore présentes dans la rivière.

En parallèle, des actions permettant de rééquilibrer et entretenir le milieu doivent être menées :

- ❖ Restaurer les ceintures végétales en bordure de rivière (roselières, zones à macrophytes, nénuphars, châtaignes d'eau... en compensation de l'éradication de la jussie) ;
- ❖ Mettre en place des zones de marais ou de petits plans d'eau en bordure de la rivière afin d'éliminer le stock de phosphore.

De plus, la mise en place d'un observatoire de l'Erdre permettra de :

- ❖ Capitaliser et mettre en forme l'ensemble des données collectées ;
- ❖ Réaliser des campagnes de mesure complémentaires nécessaires à une bonne compréhension des phénomènes existants et de leur évolution ;
- ❖ Réaliser des bilans réguliers et des suivis des actions indispensables à mener ;
- ❖ Coordonner le programme de travaux.

Le programme d'action proposé s'intègre dans les objectifs de la Directive Cadre Européenne sur l'Eau, qui impose à échéance 2015 un bon état écologique pour l'ensemble de l'Erdre (Erdre navigable et Erdre Sauvage).

La reconquête de la qualité de l'Erdre nécessite des efforts solidaires du monde rural et urbain pour atteindre un objectif commun : redonner à l'Erdre un équilibre écologiquement viable et économiquement fiable.

## Les effets attendus sur la qualité de l'Erdre

**Le phosphore** est l'élément principal sur lequel les efforts de réduction des flux portent car il est le principal facteur limitant pour le développement des cyanobactéries.

Deux périodes sont importantes dans la problématique des cyanobactéries de l'Erdre, elles correspondent :

- à la fin de l'hiver (avant la fermeture de l'écluse), où le stock de phosphore présent dans la rivière correspond au potentiel de départ pour le développement du phytoplancton ;
- les mois d'été, où les apports de phosphore ponctuels sont des accélérateurs pour le développement des cyanobactéries.

Actuellement, au cours de la période hivernale 39 tonnes de phosphore sont rejetées dans l'Erdre. Elles correspondent à une concentration théorique de phosphore de 0.45 mg/l. Les campagnes de mesures ont montré une concentration d'environ 0.25 mg/l de phosphore en fin d'hiver (mars – avril). L'Erdre a donc une capacité « d'auto-épuration » ou « d'abattement » de 0.2mg/l.

	<b>Flux moyens actuels</b>	<b>Flux moyens futurs</b>
<b>Source du phosphore</b>	<b>Hiver avant</b>	<b>Hiver après</b>
Stations d'épuration	4 550 kg	2 550 kg
Taux raccordement	3 460 kg	900 kg
Assainissement non collectif	1 460 kg	730 kg
Déversements de temps de pluie	1 000 kg	0 kg
Fuites des batiments d'élevage	14 300 kg	2 860 kg
Ruissellement des surfaces rurales	14 300 kg	2 860 kg
<b>Total</b>	<b>39 070 kg</b>	<b>9 900 kg</b>

Les actions proposées vont permettre de réduire les flux en phosphore en hiver à 10 tonnes, (soit 75% de réduction) ce qui correspond à une concentration théorique de phosphore d'environ 0,11 mg/l.

La capacité d'abattement de l'Erdre étant supérieure à la concentration théorique après le programme d'action, le phosphore présent dans l'Erdre devrait être négligeable.

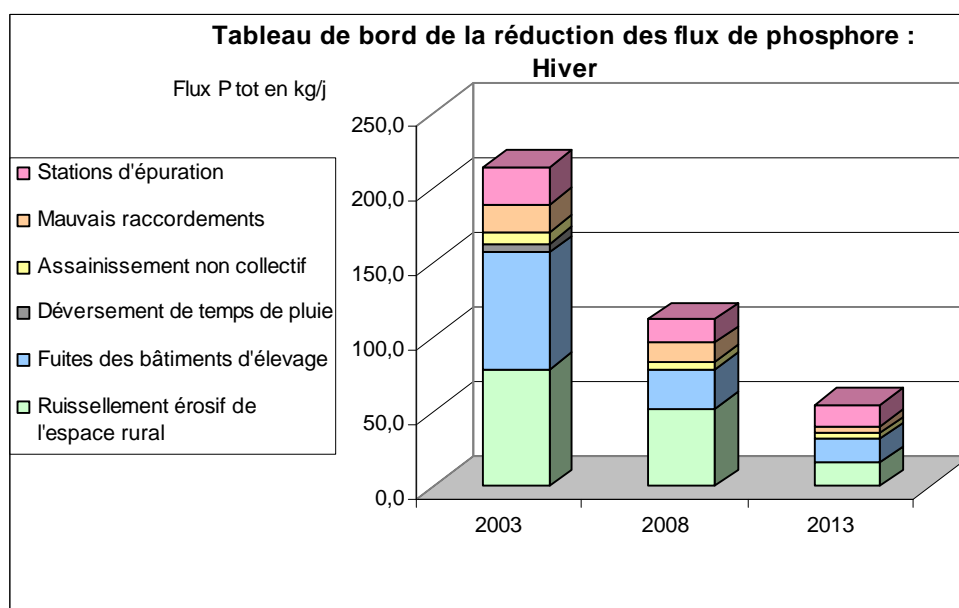
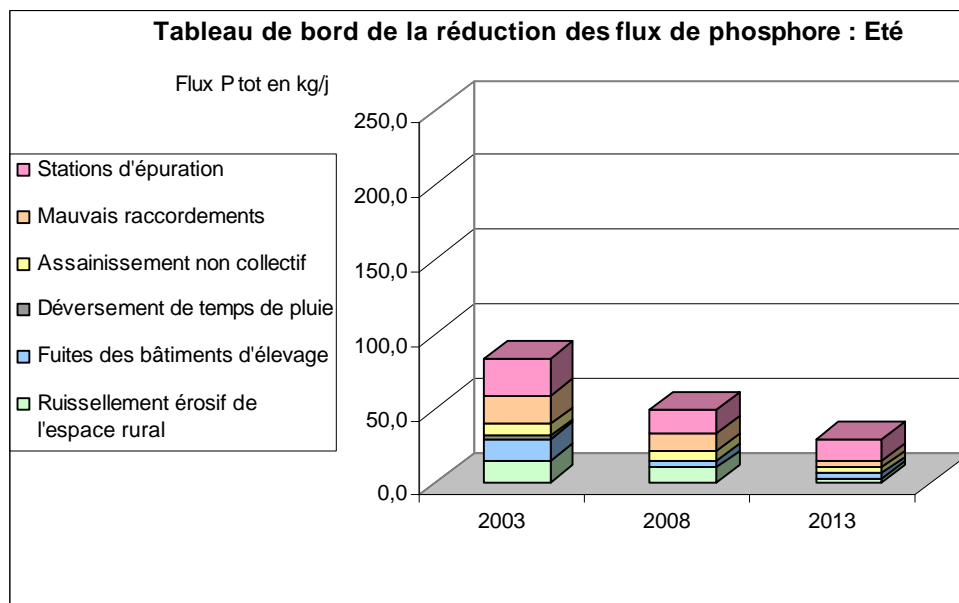
Il est possible que le milieu reste perturbé durant une période transitoire, du fait que les mesures proposées auront également des conséquences sur les rejets d'azote. Par conséquent, un déséquilibre provisoire pourra se produire si les teneurs en azote diminuent plus rapidement que les teneurs en phosphore.



Source du phosphore	Flux moyens actuels	Flux moyens futurs
	Été avant	Été après
Stations d'épuration	4 550 kg	2 550 kg
Taux raccordement	3 460 kg	900 kg
Assainissement non collectif	1 460 kg	730 kg
Déversements de temps de pluie	300 kg	0 kg
Fuites des batiments d'élevage	2 700 kg	540 kg
Ruissellement des surfaces rurales	2 700 kg	540 kg
<b>Total</b>	<b>15 170 kg</b>	<b>5 260 kg</b>

Actuellement, les flux en phosphore provenant de l'assainissement ont un poids important dans le bilan estival des flux ; ils représentent près de 65% du flux total en phosphore. Les actions prévues dans le programme de travaux permettent de diminuer de plus de 70% les flux en phosphore. Cependant, les rejets des stations d'épuration, même après traitement du phosphore, resteront importants si aucune politique n'est menée en parallèle pour réduire l'émission en utilisant par exemple des lessives sans phosphate.

## Tableau de bord de la baisse du phosphore dans la rivière

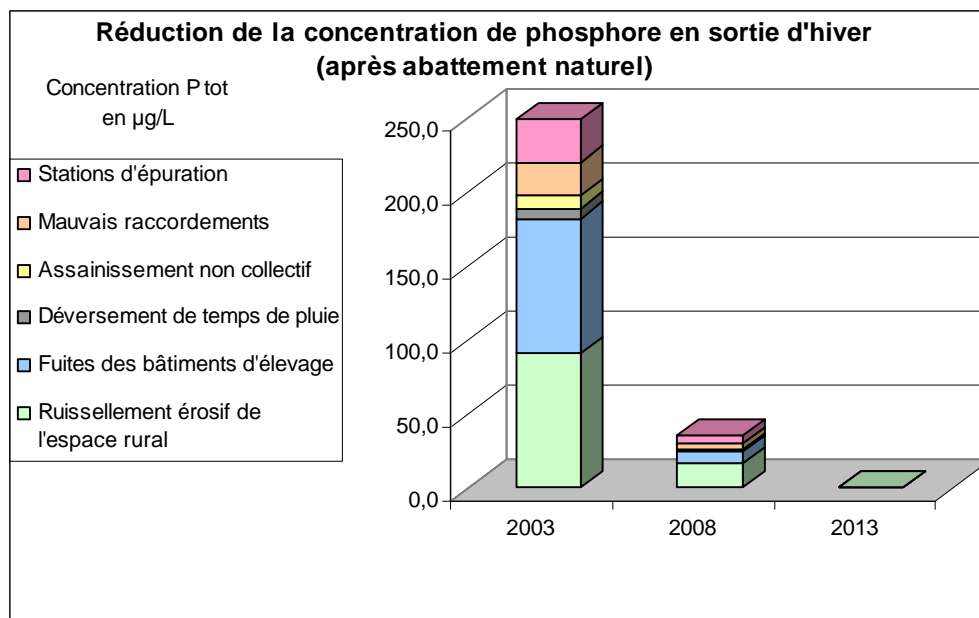


Une réserve doit être apportée sur l'aspect "fuites des bâtiments d'élevage", dans la mesure où le PMPOA 2, qui doit être le programme moteur de la réduction des pollutions, est susceptible de rencontrer des difficultés. En effet, la crise économique que traverse l'agriculture limite les capacités d'investissement des exploitants, et le nombre de dossiers à instruire dans le cadre du programme est très élevé au regard des délais prévus.

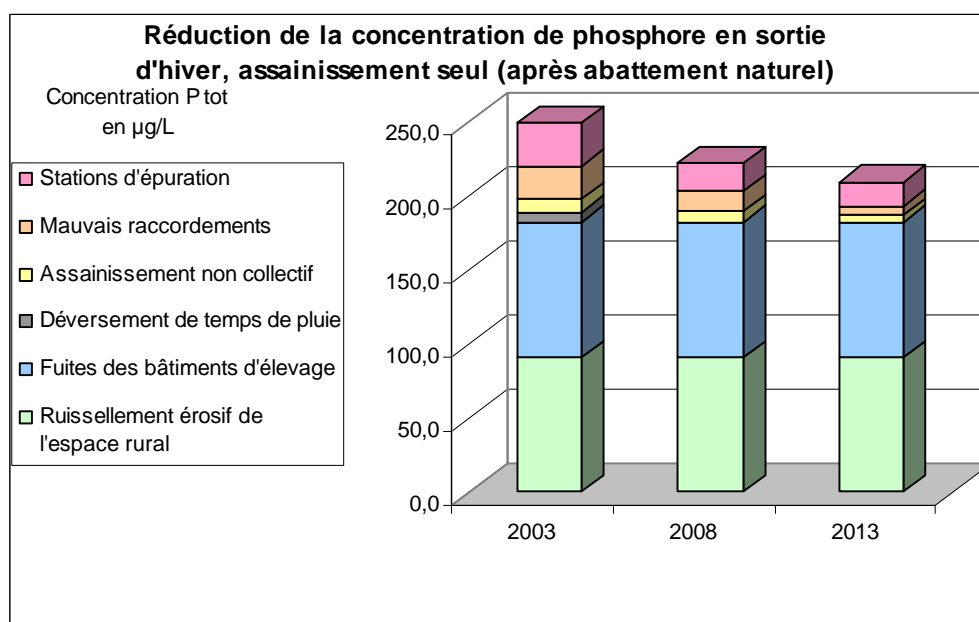
La réduction du flux de phosphore sera donc peut-être inférieure à celle prévue dans le présent tableau de bord, en fonction du niveau d'avancement auquel arrivera le PMPOA 2.

L'impact de la réduction des flux de phosphore sur les concentrations dans la rivière peut être résumé comme suit :

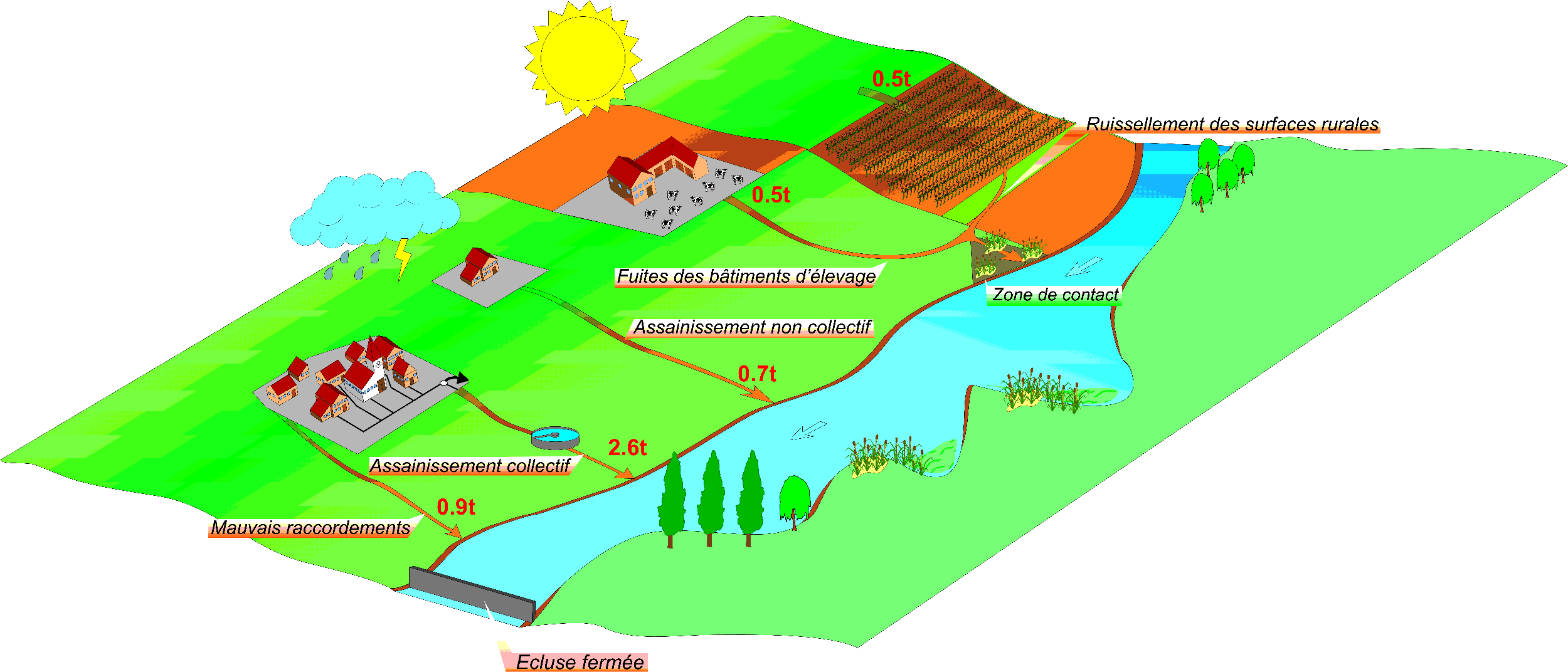
Cas où l'ensemble des actions est mené à bien : les concentrations finales en phosphore total dans la rivière après auto-épuration sont négligeables.



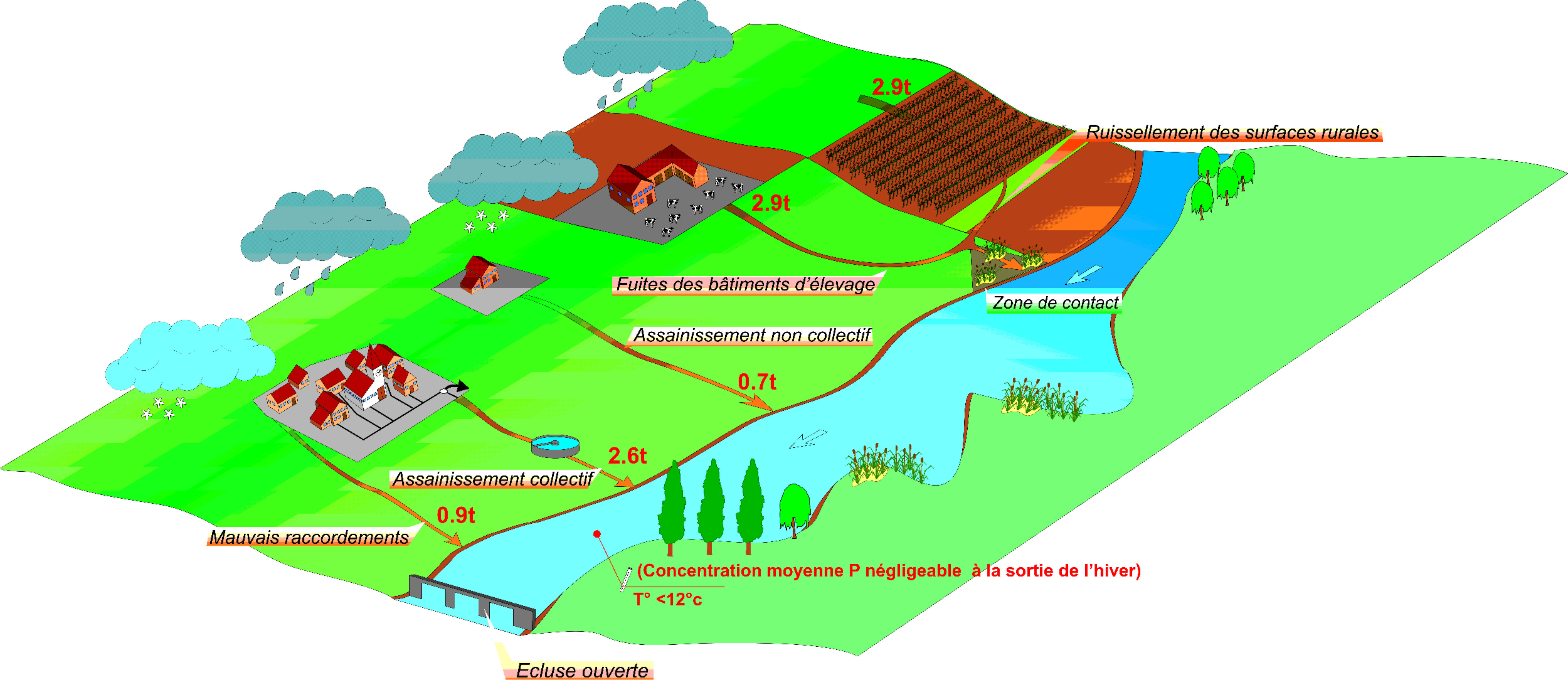
Dans le cas où les actions sur le milieu naturel et les bâtiments d'élevage n'aboutissent pas, les réductions seront insuffisantes pour passer au-dessous du seuil de  $50 \mu\text{g/L}$  de phosphore :



Les schémas conceptuels des pages suivantes présentent le fonctionnement futur de l'Erdre, en hiver et en été.







## Thème : Assainissement



L'assainissement constitue l'une des priorités dans la mesure où l'impact du phosphore issu des rejets est prédominant en période estivale et que cette période est propice au développement des cyanobactéries.

La description des installations d'assainissement collectives et non collectives est présentée au paragraphe I.7 du rapport de lot 1 de l'étude. L'estimation des flux de phosphore et d'azote liés à l'assainissement est présentée au paragraphe III.2 de ce même rapport.

### **Contexte réglementaire :**

La loi sur l'eau du 03/01/1992 traduit en droit français les dispositions de la directive européenne du 21 mai 1991. Les collectivités territoriales doivent répondre aux obligations nouvelles du fait :

- ⇒ de la délimitation de zones sensibles où un traitement plus rigoureux de l'azote, du phosphore ou des contaminations bactériennes est obligatoire. Le bassin versant de l'Erdre est situé dans une zone sensible ;
- ⇒ de l'extension du champ des dépenses obligatoires ;
- ⇒ de la prise en charge du traitement des eaux pluviales ;
- ⇒ du renforcement de la fiabilité et du fonctionnement des installations.

Les installations, ouvrages, travaux et activités d'assainissement sont désormais soumis à autorisation ou à déclaration suivant l'importance de leurs effets sur le milieu aquatique. En particulier sont concernés les stations d'épuration, les déversoirs d'orage, les rejets d'eaux pluviales, les épandages de boues.

Les communes sont investies de nouvelles responsabilités en matière d'assainissement. Elles doivent se doter d'un schéma directeur d'assainissement puis réaliser les travaux correspondants. Le décret du 3 juin 1993 précise les compétences et les obligations des communes ou de leurs groupements qui doivent délimiter après enquête publique :

- ⇒ les zones relevant de l'assainissement collectif où elles sont tenues d'assurer la collecte des eaux usées domestiques, le stockage, l'épuration et le rejet ou la réutilisation de l'ensemble des eaux collectées ;
- ⇒ les zones relevant de l'assainissement autonome où elles sont tenues d'assurer le contrôle des dispositifs d'assainissement et si elles le décident leur entretien ; dans ces zones, la mise en place d'un réseau de collecte ne se justifie pas, soit parce que cela ne présente pas d'intérêt pour l'environnement, soit parce que cela représente un coût excessif.

En ce qui concerne les eaux pluviales :

- ⇒ les zones où des mesures doivent être prises pour limiter l'imperméabilisation des sols ;
- ⇒ des zones dans lesquelles des installations sont à prévoir pour collecter, stocker et traiter les eaux pluviales et de ruissellement lorsque la pollution qu'elles apportent au milieu aquatique risque de nuire gravement à l'efficacité des dispositifs d'assainissement.

### **Rappel de l'état actuel**

Sur le bassin versant de l'Erdre, seules 15 % des unités épuratoires traitent le phosphore. Les flux issus des rejets de stations d'épuration représentent 25 kg/j de P et de 65 kg/j de N.

Les flux issus de la population en assainissement non collectif représentent 27 kg/j de P et 101 kg/j de N. Cependant, 70% de cette population (soit 25% de la population totale du bassin versant) devrait être raccordée à un système d'assainissement collectif. En effet les taux de raccordement des unités épuratoires du bassin versant sont inférieurs au taux de 80 % recommandé par la réglementation. Les flux de pollution de la population non raccordée à un réseau collectif représentent 19 kg/j de P et 72 kg/j de N et les flux propres à l'assainissement non collectif correspondent 8 kg/j de P et 30kg/j de N.



Les déversoirs de temps pluie rejettent en été 500 000 m<sup>3</sup> soit environ 300 kg de P et 1 800 000 m<sup>3</sup> en hiver équivalent à 1000 kg de P. (Estimation d'après les volumes déversés en 2000-2001)

## Les actions à mener

- ❖ Finalisation de la mise aux normes des unités épuratoires

Le bassin versant de l'Erdre est classé en zone sensible ; les unités de traitement des eaux usées doivent traiter l'azote et le phosphore. Elles doivent ainsi répondre aux normes de rejet de **2 mg/l pour le phosphore total** et de 15 mg/l d'azote global.

Actuellement sur le bassin versant de l'Erdre, des actions sont en cours pour renouveler ou pour redimensionner le parc. Les stations prioritaires d'un point de vue de la pollution émise en azote et phosphore sont :

- Ligné ;
- Saint-Mars-la-Jaille ;
- Les Touches ;
- Petit Mars ;
- Saint-Mars-du-Désert (rte de Ligné) ;
- Candé ;
- Freigné ;
- La Meilleraye-de-Bretagne ;
- Le Louroux-Béconnais ;
- Trans-sur-erdre ;
- Bonnœuvre.

▷ **La mise aux normes de l'ensemble des stations du bassin versant de l'Erdre permettra de réduire de 45% les flux de l'assainissement collectif arrivant à la rivière, soit 14 t/an de P au lieu de 25 t/an.**

- ❖ Mener les programmes de mise en conformité des branchements

Les programmes de mise en conformité des branchements sont souvent lourds à mettre en place et s'inscrivent dans une politique à long terme. Ils permettront une réduction significative des rejets directs dans l'Erdre ou dans les réseaux d'eaux pluviales.

Ces actions doivent être menées sur l'ensemble du bassin versant de l'Erdre. Toutefois, les secteurs prioritaires concernent principalement l'agglomération nantaise, Sucé sur Erdre, Nort sur Erdre...

▷ **La mise en conformité des branchements sur le bassin versant de l'Erdre permettra de réduire les flux de phosphore de 19 kg/j à 5kg/j.**

- ❖ **Mener les programmes de suppression des by-pass des postes de relevage et de traitement des eaux pluviales par temps de pluie**

En temps de pluie, les réseaux unitaires sont saturés et déversent vers le milieu naturel (l'Erdre) par l'intermédiaire des by-pass des postes de relevage ou des déversoirs.

Il est donc nécessaire de supprimer les by-pass des postes de relevage et de limiter les grands déversements.



De plus, il est nécessaire de mettre en place des stations de télésurveillance et de téléalarme afin de sécuriser le fonctionnement des postes de refoulement et d'alerter l'exploitant et le maître d'ouvrage en cas d'accidents (tels que pannes de pompes). Ces préconisations entrent dans le cadre de l'arrêté ministériel du 22 décembre 1994.

Les secteurs privilégiés pour mener ces actions sont les postes de refoulement de Sucé sur Erdre, de Ligné et les déversoirs situés dans l'agglomération nantaise.

**↳ La suppression des rejets de temps de pluie pour les pluies inférieures ou égales à une pluie d'occurrence un an permettra de limiter les déversements dans l'Erdre.**

#### ❖ Mettre en conformité les installations d'assainissement non collectif

La collectivité doit délimiter les zones d'assainissement collectif et les zones relevant de l'assainissement non collectif, où elles sont tenues d'assurer le contrôle des dispositifs d'assainissement.

Avant décembre 2005, les communautés de communes doivent mettre en place des Services Pour l'Assainissement non Collectif (SPANC) qui ont une obligation de contrôle du parc d'assainissement non collectif. Les communautés de communes peuvent engager, si elles le décident, la réalisation et l'entretien de ces installations (décret du 03/06/94 et arrêté du 22/12/94).

Ces actions doivent être menées sur l'ensemble du bassin versant de l'Erdre. Les secteurs prioritaires au regard de la pollution émise sont le bassin versant de l'Agglomération Nantaise et le bassin versant appelé « canal de Nantes à Brest et Marais de Mazerolles ».

**↳ La mise en conformité de 70% installations d'assainissement non collectif permettra réduire de plus de la moitié des flux en phosphore soit 4 kg/j au lieu de 8kg/j.**

## Maîtres d'ouvrage

Les communes ou les communautés de communes doivent prendre en charge les dépenses relatives aux systèmes d'assainissement collectifs, notamment aux stations d'épuration des eaux usées et à l'élimination des boues qu'elles produisent et les dépenses de contrôle des systèmes d'assainissement autonome.

Elles peuvent prendre en charge les dépenses d'entretien des systèmes d'assainissement autonome si elles le souhaitent.

L'Agence de l'Eau et le conseil Général peuvent subventionner ces travaux.

## Ordre de priorité des actions

Nature des actions	Maître d'ouvrage	Ordre de priorité
Finaliser la mise aux normes des unités épuratoires sur le bassin versant avec le traitement du phosphore	Les communes, le SATESE	1
Mener les programmes de travaux de réhabilitation des réseaux, de suppression des by-pass des postes de relèvement et de traitement des eaux pluviales	La CUN, les communes	1
Mener les campagnes de mise en conformité des branchements	CUN, les communes	2
Mettre en conformité les installations d'assainissement non collectif	SPANC, les communes	3

(1 : action prioritaire à 5 : action non prioritaire)

## Les Moyens à engager

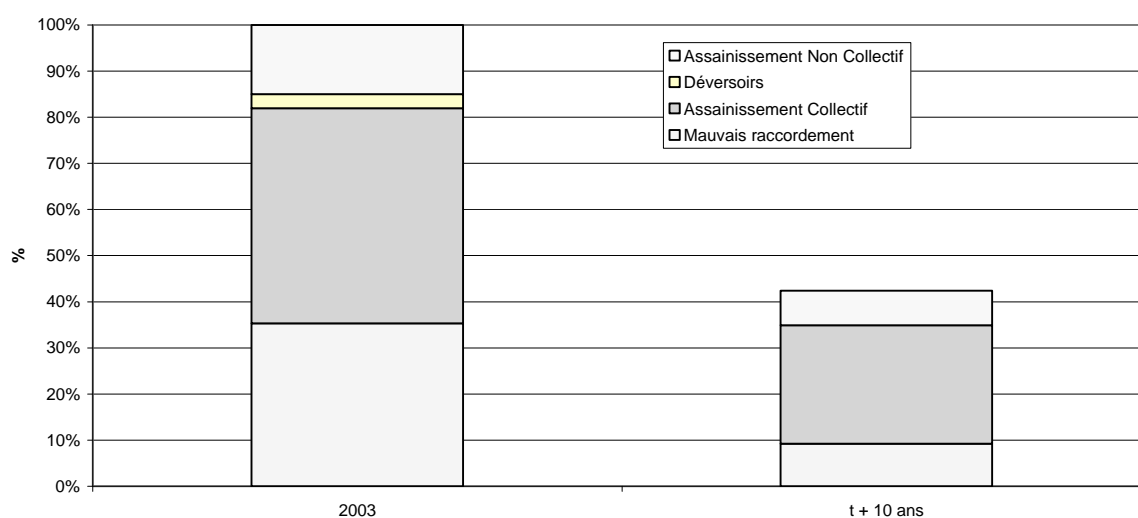
Actions à mener	Prix unitaires (sans subventions)	Quantité	Coût
Finaliser la mise aux normes des unités épuratoires sur le bassin versant avec le traitement du phosphore	200 €/Equivalent-habitant (*)	32 000 Equivalent-habitant	6 à 8 millions d'euros
Mener les campagnes de mise en conformité des branchements	400€/Equivalent-habitant	16 000 Equivalent-habitant	6 à 10 millions d'euros
Mettre en conformité les installations d'assainissement non collectif	250 €/ Equivalent-habitant	7 000 Equivalent-habitant	2 à 4 millions d'euros
Mener les programmes de travaux de réhabilitation des réseaux de suppression des by-pass des postes de relèvement et de traitement des eaux pluviales			10 millions d'euros

(\*) prix moyen en considérant une politique engagée pour la réduction des émissions du phosphore par les habitants.

Le programme d'action concernant le volet d'assainissement représente un coût d'investissement de 24 à 32 millions d'euros.

## Les Résultats Attendus

Evolution des flux en phosphore issus de l'Assainissement



Les flux en phosphore issus de l'assainissement devraient diminuer assez rapidement si les actions en cours s'intensifient notamment pour les flux liés à l'assainissement collectif.

La mise en conformité du parc des installations d'assainissement non collectif devraient s'effectuer à moyen terme (avant 10 ans). En effet, dans un premier temps le SPANCS vont se mettre en place puis définir leurs missions.

La réduction des rejets liés aux déversements dans l'Erdre par les by-pass et les déversoirs va se faire en deux temps. Le premier va être la suppression des by-pass des postes de refoulement puis la limitation des déversements de temps de pluie au milieu naturel va se réaliser dans un second temps car elle nécessite d'importants moyens financiers.

La mise aux normes de l'assainissement collectif va permettre de diviser par deux les flux en phosphore arrivant dans la rivière. Cependant, la part du phosphore issue des unités épuratoires restera importante si une politique de réduction de l'émission n'a pas été engagée auprès des habitants du bassin versant.

## Thème : Aménagement du territoire



## Contexte

Le paysage et l'aménagement du territoire jouent un rôle primordial dans deux problématiques étroitement liées sur le bassin versant : la pollution diffuse du réseau hydrographique due à des ruissellements érosifs, et les inondations à répétition observées en amont du bassin versant.

Les principaux facteurs aggravants de ces phénomènes sont les suivants :

- la transformation du paysage : disparition des haies, talus, mares, disparition ou recalibrage des fossés, rectification du tracé des petits cours d'eau... ;
- les pratiques culturales de polyculture intensive céréalière, laissant des sols peu couverts en hiver... ;
- les remembrements : augmentation de la taille des parcelles / suppression des obstacles à l'écoulement ;
- le drainage abusif, par le passé, de fonds de vallées ;
- le curage type vieux fond – vieux bord des fossés avant l'hiver.

Les secteurs les plus sensibles aux inondations sont le secteur de l'amont du bassin versant de l'Erdre ; elles concernent plus particulièrement les communes de Saint-Mars-la-Jaille, Riaillé, Joué-sur-Erdre...

## Rappel de l'état actuel

Les apports diffus de nutriments dans l'Erdre depuis la partie rurale du bassin sont estimés à 17 t/an de phosphore et 680 t/an d'azote. La période hivernale (de novembre à avril) est à l'origine de plus de 75% des quantités de nutriments transférées à la rivière (soit 14,3 t/hiver de phosphore).

L'importance des flux hivernaux d'origine rurale traduit une forte insuffisance de rétention des nutriments en amont de la rivière. Le transfert rapide de l'eau météorique vers l'aval ne permet pas aux nutriments de se fixer.

En effet, il a été établi que le linéaire des cours d'eau a été nettement réduit au cours des 20 dernières années. Le recalibrage des fossés et des cours d'eau est la cause principale de cette réduction, et joue un rôle majeur dans les transferts importants de phosphore vers le réseau hydrographique.

## Actions préconisées

Les actions à mener doivent permettre d'intervenir le plus en amont possible des phénomènes d'inondation et d'érosion.

Deux grands types d'actions sont donc à mener en parallèle pour optimiser la politique en matière de lutte contre les inondations, l'érosion hydrique des sols et la limitation des nutriments dans l'Erdre :

- les actions agronomiques, conseil ou partenariats avec les agriculteurs, qui permettent d'intervenir à la source par la modification des pratiques culturales ;
- les actions d'aménagement menées par les gestionnaires de fossés (DDE, communes, etc...) qui permettent de limiter le transfert des eaux de ruissellement et de stocker la pollution en amont.

- ❖ les actions agronomiques : amélioration des pratiques pour limiter les risques de transfert des nutriments

Les moyens de lutte contre les pollutions sont bien connus des services de conseil agricoles. La priorité est de vérifier leur application sur l'ensemble du bassin versant, afin de localiser les zones nécessitant une amélioration des pratiques.

Les techniques de lutte contre le ruissellement érosif et la fuite de nutriments vers le réseau hydrographique sont à rappeler :

- maintenir des bandes enherbées en limite de fossés, de cours d'eau : ces surfaces enherbées permettent un abattement très sensible des nutriments transférés au réseau hydrographique (rôle de fixation des particules de sol emportées par ruissellement) ;
- couvrir les sols l'hiver (interculture) : l'implantation d'un couvert végétal pendant l'hiver permet de limiter à la fois le lessivage des nitrates et le ruissellement des eaux pluviales.

Ces actions s'inscrivent dans la durée et nécessitent des opérations ciblées de sensibilisation et l'intervention de partenaires-conseil tels que la Chambre d'Agriculture, la DDAF.

De tels programmes d'actions et de sensibilisation existent à l'heure actuelle, mais sont mis en œuvre dans des zones prioritaires, pour des enjeux ayant trait à la protection des eaux souterraines et des captages d'eau potable. Ainsi sur le Syndicat d'eau Potable de Nort-sur-Erdre, un partenariat a été engagé avec les agriculteurs, les collectivités et les particuliers pour stopper la dégradation de la nappe et reconquérir la qualité de l'eau.

- ❖ les actions d'aménagement : les obstacles à l'écoulement des eaux pluviales et la consommation des nutriments avant transfert à la rivière

Les aménagements qui permettent de limiter le transfert des eaux de ruissellement et limiter la pollution arrivant à la rivière sont :

- le maintien des fossés enherbés durant la période hivernale ;
- la mise en place de talus plantés, de haies ;
- la mise en place des zones de marais ou de petits plans d'eau en bordure de rivière ;
- l'aménagement de prairies inondables avec diguettes, talus et éventuellement des vannes de régulation des débits de fuite ;
- la création et le maintien des mares ;
- l'aménagement des entrées de champs ;
- la revégétalisation des zones sensibles à l'érosion ;

- la restauration des ceintures végétales en bordure de rivière (roselière, nénuphars, châtaigne d'eau... en compensation par exemple de la jussie).

Ces actions vont permettre de limiter le transfert des eaux de ruissellement à la rivière et donc de diminuer les inondations en hiver et de réduire l'arrivée de nutriments dans l'Erdre.

Pour être efficaces, ces actions nécessitent un entretien régulier.

En particulier, un fauchage des macrophytes 3 fois par an (juin/juillet, septembre/octobre, février/mars) permet d'exporter les nutriments consommés par les plantes.

## Maitres d'Ouvrage et ordre de priorité des actions

Pour l'ensemble de ces actions, il n'existe ni maître d'ouvrage réellement structuré pour mettre en œuvre une politique, ni moyens financiers identifiés.

Des programmes d'aides et de subventions existent, par contre, au niveau des Conseils Généraux et de l'Agence de l'Eau. Sur son territoire, l'EDEN mène déjà quelques actions qui relèvent de ce domaine.

Les maîtres d'ouvrage ayant potentiellement les compétences pour intervenir sont l'EDEN, le Syndicat Interdépartemental d'Etude, les communautés de communes.

Une organisation des maîtres d'ouvrage est indispensable à l'échelle du bassin versant avec une coordination des actions.

Par ailleurs, ces actions étant, au moins localement novatrices, il paraît souhaitable de mener un certain nombre d'opérations pilotes dans chacun des domaines concernés.

L'EDEN pourrait participer à la mise en place de sites d'expérimentation de réintroduction de macrophytes sur les sites où la jussie est éradiquée de manière à éviter l'érosion des sols et à favoriser la consommation des nutriments par les macrophytes.

	Type d'actions	Maitre d'ouvrage	Ordre de priorité
Aménagement du territoire	Entretien des fossés en herbe (limiter le curage en hiver afin de favoriser l'utilisation des nutriments par les végétaux ; Créer des zones de décantation, des talus, des bandes enherbées ; Mettre en place des zones de marais ou de petits plans en bordure de la rivière afin d'éliminer le stock de phosphore ; Revégétaliser les zones sensibles à l'érosion.	Conseil Général, Communauté de communes, EDEN	1 (organisation) 2 (actions)
	Restaurer les ceintures végétales en bordure de rivière (roselières, zones à macrophytes, nénuphars, châtaignes d'eau... en compensation de l'éradication de la jussie).	EDEN, Natura 2000	1 (expérimentation) 2 (actions)
	Entretien de la rivière.	Conseil Général, Communauté de communes, EDEN	3



## Opérations pilotes

Les projets de restauration des terres humides constituent aujourd'hui un volet important dans l'amélioration de la qualité des eaux et la conservation de la biodiversité. Du fait de la spécificité de chaque site et de la complexité des équilibres biologiques, il est important de mener **des opérations pilotes**.

Il est proposé que les opérations pilotes de restauration des zones humides soient effectuées dans un premier temps sur les sites où la jussie est enlevée.

L'EDEN propose un programme de travaux de gestion des herbiers aquatiques 2004 sur les sites suivants :

- l'Hocmard ;
- les connexions entre le marais de Mazerolles et l'Erdre ;
- les zones précédemment restaurées.

Ces secteurs constituent des sites potentiels pour la réimplantation de végétaux aquatiques. Cependant, il sera important de mener ces projets après concertation et avec le soutien des acteurs politiques locaux.

Il existe deux méthodes pour établir une végétation en milieu humide : la colonisation et la plantation. La colonisation naturelle est l'implantation des végétaux résultant de la germination des graines apportées naturellement (l'eau, le vent ou la faune). La plantation consiste à placer délibérément les espèces souhaitées dans le milieu. La colonisation naturelle peut être préférable à la plantation car elle présente des coûts très faibles, mais elle peut aussi favoriser une invasion d'espèces indésirables. La plantation s'avère sur l'Erdre la seule solution possible, considérant la grande vitesse de reconquête par la jussie.

Le choix des espèces à planter doit correspondre à une communauté végétale indigène locale, adaptée au type de milieu humide visé. Ce choix peut nécessiter des recherches sur l'historique du milieu et sur les communautés végétales des environs. La liste propre à chaque projet dépend des conditions écologiques et du résultat escompté. Les points suivants doivent être pris en compte :

- le but recherché ;
- les renseignements historiques ;
- la limitation des communautés locales ;
- le substrat ;
- les caractéristiques de croissance.

Sur l'Erdre, les espèces indigènes, qui sont intéressantes pour améliorer la qualité de l'eau, sont les roseaux (phragmites communis ou phalaris arundinacea), les carex (carex sp), la châtaigne d'eau (Trappa natans), les quenouilles (typha sp), les scirpes (scirpus sp).

L'obtention de matériel végétal se fait généralement sur les lieux mêmes et dans des milieux voisins semblables. La méthode consiste à transplanter des sujets arrivés à maturité ou à prélever des graines, des tubercules, des rhizomes ou des boutures. Le matériel ainsi obtenu est adapté aux conditions locales et les chances de réussite de l'implantation sont maximales.

Le recours aux pépinières présente plusieurs avantages :

- possibilité de disposer de plants sains, de qualité et en grande quantité ;
- obtention du matériel dans un état convenant à la plantation.

De plus, dans la mesure où les semences ou le matériel de départ ont été prélevés dans le respect des bonnes pratiques de conservation, l'impact sur le milieu naturel est minime.

Une autre méthode permettant d'obtenir des plantes aquatiques consiste à élaborer un programme scolaire de propagation. Dans le cadre d'un tel programme, les écoliers de la localité font pousser des plantes aquatiques en classe, à partir de graines. Ce type d'action permet d'obtenir une grande quantité de plants pour un coût minime, tout en contribuant à l'éducation des jeunes.

Les conditions du milieu influent de manière notable sur l'établissement des plants. Les plantes aquatiques s'adaptent à certaines profondeurs d'eau ainsi qu'à certaines durées et fréquences de crue. Pour la plantation, il est nécessaire d'apparier chaque espèce au régime hydrologique qui lui convient.

Malgré une grande latitude de choix concernant la période de plantation, une plantation hâtive augmente les chances de réussite. Le milieu et la fin du printemps constituent la saison idéale, car les plants disposent ainsi d'une longue période de croissance, pour les racines et pour les tiges.

Les techniques de plantation à utiliser varient selon l'espèce, le type de matériel et le milieu. Une bonne connaissance des caractéristiques de croissance est donc essentielle : l'espèce pousse-t-elle en peuplements purs, en touffes dispersées ou en sujets isolés ? Ces caractéristiques aident à choisir l'espacement entre les plants.

La restauration des zones humides est une opération complexe qui requiert du temps et de la planification. Ces opérations pilotes ont besoin d'être menées sur 2 ou 3 ans.

## Les Moyens à engager

### Reconditionnement des zones de contact

En considérant une pluie moyenne de 20 mm sur 2 heures sur l'ensemble du bassin versant (98 000 ha) et un coefficient de restitution de 60%, on obtient un débit ruisselé d'environ 2 000 000 m<sup>3</sup>/s sur le bassin versant. Sachant qu'il est souhaitable d'avoir une vitesse d'infiltration d'environ 0.1 m/s (vitesse conseillée sur un filtre à sable), il est donc nécessaire d'aménager 200 ha de zones de contact.

Aménagement du territoire	Nature des actions	coûts
<b>Ruissellement érosif de l'espace rural</b>	Reconditionnement équivalent à 200 ha de zones de contact fossés-rivière pour ralentir la circulation de l'eau	3 à 6 millions d'euros
<b>Accompagnement communication auprès des agriculteurs</b>	Mise en place de 2 postes à temps plein d'animation, coordination et suivi sur le bassin.	2 millions d'euros
<b>Restauration des berges</b>	Reconditionnement des linéaires de berges dégradées	3 à 6 millions d'euros
<b>Plantation de macrophytes</b>	Plantation de macrophytes sur une partie du plan d'eau	1 million d'euros

## Les Résultats attendus

La mise en place de zones humides a un grand intérêt environnemental au niveau de l'interception des eaux de ruissellement chargées en matières en suspension, en matières organiques, en nitrates, en phosphore, en pesticides. Elles jouent donc un rôle essentiel sur la qualité des eaux douces.

Ces zones favorisent en effet fortement l'adsorption des substances (azote, phosphore, pesticides) par les horizons superficiels du sol (*Rôle environnemental des sols hydromorphes des bas fond, ENDAR de RENNES*).

80 % du phosphore et de l'azote ammoniacal peuvent être retenus par de larges dispositifs enherbés (*DILLAHA et al 1989, Young et al 1980*). Cependant, la mise en place de ces dispositifs nécessite un entretien régulier.

Sur le bassin versant de l'Erdre, les résultats attendus sont présentés dans le tableau suivant :

Source du phosphore	Eté		Hiver	
	actuel	Après travaux	actuel	Après travaux
Ruissellement des surfaces agricoles	2 730 kg	540 kg	14 300 kg	2 860 kg

## Thème : Agriculture



L'agriculture constitue un facteur important dans les apports azote et phosphore transitant dans la rivière. Les deux principales sources de pollution d'origine agricoles sont :

- Les fuites au niveau des bâtiments d'élevage d'exploitation liées à des capacités de stockage d'effluents insuffisants ou à des installations défectueuses ;
- La pollution diffuse liées au ruissellement ou à l'infiltration des eaux de pluie chargées en fertilisants.

La structure de l'agriculture sur le bassin versant est présentée au paragraphe I.8 du rapport de lot 1. L'estimation des flux de phosphore et d'azote liés à l'aménagement du territoire et à l'agriculture est présentée au paragraphe III.4 de ce même rapport.

### **Rappel de l'état actuel**

Les flux issus de l'espace rural représentent environ 34 t de phosphore par an. Ils proviennent à 50% des pollutions ponctuelles c'est à dire des fuites des bâtiments d'élevage et à 50 % des pollutions diffuses liés aux ruissellements.

### **Evolution probable de l'agriculture**

L'évolution économique et réglementaire de l'agriculture va se traduire par une réduction croissante du nombre d'exploitations, et un accroissement de leur surface moyenne. Les pratiques agricoles sont en constante amélioration, et les nouvelles structures d'exploitations devraient assurer des niveaux de pollution minimaux (baisse des intrants, grande précision dans les adéquations besoins-apports...). La nouvelle PAC devrait également contribuer à l'amélioration globale des pratiques.

### **Les actions déjà engagées**

- ❖ Mise en conformité des élevages

Pour permettre la mise en conformité des bâtiments, un Programme de Maitrise des Pollutions d'Origine Agricole a été lancé, afin de fournir des aides financières aux exploitants.

Le premier volet de ce programme (dit PMPOA 1) est achevé. Il s'adressait aux exploitations répondant aux critères de taille définis dans la loi (élevages de plus de 70 UGB). Sur le bassin de l'Erdre, 163 dossiers de subvention ont été engagés pour des mises aux normes, représentant 33 % de la SAU, et 45 % du cheptel. 90 dossiers ont été soldés en date du mois de mai 2003.

Le deuxième volet du programme (PMPOA 2) est en cours de réalisation. Il comprendra, outre l'aspect mise aux normes des installations de collecte des effluents, un volet agronomique. Sa conception devrait permettre de traiter la majeure partie des désordres provoqués par les fuites d'effluents au niveau des bâtiments d'exploitation.

Le dépôt des dossiers a été clos fin 2002. 4 200 demandes de dossiers ont été effectuées sur le département de Loire Atlantique, sur environ 6 000 exploitations susceptibles de faire la demande. L'instruction des dossiers se prolongera jusqu'à début 2006.

Il existe un risque non négligeable que le PMPOA 2 ne soit pas achevé. Le financement des travaux est en effet limité par la crise que traversent les agriculteurs, et les délais impartis pour la réalisation du programme sont courts au regard du nombre de dossiers à traiter. Ceci pourrait avoir des conséquences sur la réduction des pollutions par les élevages, puisqu'il est estimé qu'un taux de conformité de 80 % est nécessaire pour avoir des résultats satisfaisants sur un bassin versant.

### ❖ Pollutions agricoles diffuses

Les moyens de lutte contre les pollutions agricoles diffuses sont bien connus des services de conseil agricoles, et leur mise en œuvre a été largement engagée. De nombreuses pratiques comme l'ajustement des fertilisations aux besoins, les analyses de terre, le fractionnement des apports (...) sont établies chez la plupart des agriculteurs du bassin.

Ces actions s'inscrivent dans la durée et nécessitent des opérations ciblées de sensibilisation et l'intervention de partenaires-conseil tels que la Chambre d'Agriculture, la DDAF.

Les moyens de lutte sont également inscrits dans la loi, notamment par le code des bonnes pratiques agricoles, publié en annexe du décret n°93-1038 du 27 août 1993. Ce code fournit des règles permettant de limiter l'impact des pratiques agricoles sur l'environnement en terme de pollution azotée. Il prévoit en particulier, un plafond de fertilisation de 170 kg d'azote par hectare, ainsi que des règles concernant les conditions d'épandage, de stockage des effluents.

La réglementation concernant les actions engagées dans le domaine agricole a pour source principale la Directive n°91/676/CEE du 12 décembre 1991, concernant la protection des eaux contre la pollution par les nitrates à partir de sources agricoles, dite directive "nitrates".

Conformément au décret d'application de la loi sur l'eau n°93-1038 du 27 août 1993, l'ensemble du département est classé en zone vulnérable pour la protection des eaux contre la pollution par les nitrates à partir de sources agricoles. En revanche, sur la base de la circulaire du 27 décembre 2001 concernant la mise en œuvre du deuxième programme d'action de la directive NITRATES, il n'y a pas de cantons en Zone d'Excédent Structurel pour l'azote sur le bassin versant.

## Propositions d'Actions

Un diagnostic réalisé en 1999 notamment avec la participation de la DDASS et de la Chambre d'Agriculture, montrait que malgré une amélioration notable dans les pratiques, une marge de progrès importante subsistait, particulièrement dans la gestion des épandages d'effluents d'élevage, et dans le raisonnement de la fertilisation sur maïs.

Le programme d'actions à engager avec le monde agricole consiste à principalement à poursuivre les actions entreprises et à les accélérer.

La poursuite des mises normes de l'ensemble des bâtiments d'élevage constitue une des priorités. Le PMPOA1 a eu un faible impact sur le bassin versant de l'Erdre car il concernait les exploitations de grande taille.

Le PMPOA 2, actuellement en cours, est ambitieux car il concerne l'ensemble des exploitations. La réussite d'une tel programme dépend d'une volonté politique et d'une coordination avec des partenaires tels que la Chambre d'agriculture, les organismes économiques, les coopératives, les organismes agricoles (ADASEA...) et en s'appuyant sur les groupes locaux et réseaux en place (CUMA, élus locaux).

Il a été constaté sur d'autres bassins-versants qu'un taux de conformité de 80 % des élevages devait être atteint pour qu'une amélioration sensible de la qualité de la rivière soit observée. La part des bâtiments actuellement aux normes peut-être estimée à 30 %, ce qui laisse donc l'équivalent de 30 000 UGB à prendre en compte dans le programme d'action.

Les actions visant à réduire la pollution d'origine agricole diffuse devront être menées en étroite collaboration avec les partenaires concernés et en développant des opérations de conseil aux agriculteurs et aux communes.

Elles consistent à :

- couvrir les sols l'hiver (interculture) : l'implantation d'un couvert végétal pendant l'hiver permet de limiter à la fois le lessivage des nitrates et le ruissellement des eaux pluviales ;
- maintenir les prairies permanentes ;
- Développer un système d'avertissement à l'épandage (basé sur la nature des sols, l'humidité des sols en fonction de la pluviométrie etc.) tel que celui développé par le CEMAGREF ;
- maintenir des bandes enherbées en limite de fossés, de cours d'eau : ces surfaces enherbées permettent un abattement très sensible des nutriments transférés au réseau hydrographique (rôle de fixation des particules de sol emportées par ruissellement) ;
- fractionner et limiter les apports fertilisants aux besoins stricts.

## **Influence de l'évolution de l'agriculture sur les actions**

L'incertitude économique actuelle de l'agriculture risque de bloquer les actions en cours, en particulier en raison des investissements nécessaires à la mise aux normes des bâtiments d'élevage.

Pour assurer dans l'avenir l'efficacité des actions, il est primordial que les politiques de coordination et d'aide prennent en compte non seulement l'aspect environnemental de l'activité agricole, mais également la composante économique. Le rôle du Conseil Régional dans ce processus est important.

## Maitres d'Ouvrage et Ordre de priorité des actions

Ce programme d'actions est de la compétence des agriculteurs assistés de la Chambre d'Agriculture sous contrôle de la DDAF.

Par contre, les résultats de ces actions concernent, outre les maîtres d'ouvrage engagés dans la reconquête de la qualité de l'Erdre, les syndicats d'eau potable au titre de la protection de la ressource.

Des programmes de subvention et d'aide existent ; des programmes d'actions sont pour certains en cours, pour d'autres en projet.

	Actions	Maitres d'ouvrages	Ordre de priorité
Agriculture	Optimiser les apports en azote et phosphore sur les terres agricoles	Agriculteurs, les syndicats d'eau potable, la DDAF et la chambre d'agriculture	2
	Poursuivre les programmes de mise aux normes des bâtiments d'élevage (PMPAO 2 en cours).	Agriculteurs, la DDAF et la chambre d'agriculture	1
	Mettre en place des cultures intermédiaires piégeant les nitrates	Agriculteurs, les syndicats d'eau potable, la DDAF et chambre d'agriculture	3



## Les moyens à engager

Les volumes financiers sont estimés pour un programme d'action s'étalant sur 10 ans.

<b>Fuites des bâtiments d'élevage</b>	Mettre aux normes des bâtiments d'élevage	6 à 8 millions d'euros (avec subventions de l'état)
<b>Ruissellement érosif de l'espace rural</b>	Optimiser les apports en azote et phosphore sur les terres agricoles. <b>Reconditionnement équivalent à 200 ha de zones de contact fossés-rivière pour ralentir la circulation de l'eau</b>	3 à 6 millions d'euros
<b>Accompagnement communication auprès des agriculteurs</b>	Mise en place de 2 postes à temps plein d'animation, coordination et suivi sur le bassin.	2 millions d'euros

## Les Résultats attendus

Une politique engagée pour la mise aux normes des bâtiments d'élevage sur l'ensemble du bassin versant de l'Erdre permettra de limiter les flux en nutriments liés à l'agriculture durant la période de développement des cyanobactéries c'est à dire en période estivale. Des programmes similaires menés sur des plus petits bassins versants ruraux ont montré une réduction de 80% des flux arrivant à la rivière.

La mise en place de bandes enherbées joue un grand rôle sur la prévention des transferts de nutriments vers le réseau hydrographique. 80 % du phosphore et de l'azote ammoniacal peuvent être retenus par de larges dispositifs enherbés (*DILLAHA et al 1989, Young et al 1980*).

La mise en place de ces dispositifs nécessite un entretien régulier.

Les cultures intermédiaires permettent de fixer une grande part de l'azote restant dans le sol, et de le restituer par minéralisation lors de leur destruction avant l'implantation de la culture suivante. Un couvert implanté en fin d'été dans des conditions optimales peut remobiliser jusqu'à 100 kg N/ha.

## Thème : Observatoire de l'Erdre



## Contexte

Il existe actuellement sur le bassin l'Erdre le réseau de mesure quantitatif suivant :

- les 2 points du Réseau National de Bassin (RNB) qui se situent sur l'Erdre amont. Ces points sont relevés par la DIREN ;
- les 3 limnimètres suivis par le SMN (à l'écluse de Quiheix, à Nort-sur-Erdre, à l'écluse Saint Félix) installés depuis janvier 2003.

Les paramètres physico-chimiques sont suivis sur les points de mesures suivants :

- 7 points du réseau des sites d'activités nautiques de la DDASS ;
- 2 points RNB ;
- 19 points appartenant au réseau du Service Maritime et de la Navigation (SMN) en aval à partir de Nort sur Erdre.

Ces mesures sont ponctuelles ; elles sont effectuées dans des cadres différents. L'ensemble de ces mesures ne présente donc pas une unité suffisamment cohérente et complète pour servir de base à un outil d'aide à la décision et de suivi des actions à entreprendre sur l'Erdre.

## Propositions d'actions

### Objectifs

La mise en place d'un réseau global de mesure quantitatif et qualitatif sur la rivière permet :

- de connaître et de maîtriser le régime hydraulique de la rivière en temps réel (formation de crues, seuils d'alerte avant inondation, étiage etc.) et d'affiner la connaissance sur les phénomènes de ruissellement des eaux pluviales ;
- de connaître parallèlement l'évolution de la qualité des eaux et des milieux aquatiques.

Un réseau de mesure en continu constituerait ainsi un outil de contrôle et de surveillance pour les collectivités (communes, SIVOM et SIAEP) et les établissements privés, juridiquement responsables au regard de la loi sur l'Eau, des perturbations du milieu naturel qu'ils pourraient engendrer par leur activité.

Il fournirait en outre une source d'information et le moyen d'améliorer les connaissances sur le fonctionnement hydraulique et biologique du cours d'eau.

Il aurait enfin pour rôle de capitaliser et de synthétiser l'ensemble des données collectées et de les restituer en bilan régulier pour permettre des comparaisons réellement pertinentes sur des bases saisonnières, en tenant compte en particulier des différences de contextes hydrologiques et météorologiques de manière à offrir une vision réelle des évolutions.

### Suivi quantitatif

Le suivi quantitatif intégré proposé intéresse les trois paramètres suivants :

- ❖ Suivi de la pluviométrie : les informations météorologiques seront récupérées auprès de Météo France et/ou au niveau des pluviomètres des unités épuratoires ;

4 stations réparties sur le bassin versant seront suivies pour la connaissance des pluies locales :

- 1 pluviomètre à Candé ;
- 1 pluviomètre à Bonnœuvre ;
- 1 pluviomètre à Nort-Sur-Erdre ;
- 1 pluviomètre à Nantes.

#### ❖ Suivi des niveaux de la nappe

Les mesures des niveaux de nappes devront être collectées auprès des syndicats d'alimentation en eau potable.

#### ❖ Suivi des débits

Les données de débits devront être collectées auprès :

- de la banque Hydro, ou de l'Agence de l'Eau pour les 2 stations du RNB ;
- du SMN pour les 3 limnimètres installés à l'écluse de Quiheix, à Nort-sur-Erdre et à l'écluse Saint Félix.

L'intégration des trois types de suivi en continu permettrait de disposer des séries chronologiques de données hydrologiques, piézométriques et débitométriques.

La mise en place de ce réseau de mesure devrait permettre de valider les aménagements prioritaires proposés et de mesurer leur efficacité.

### Suivi de la qualité des eaux

Le suivi de la qualité des eaux de l'Erdre fait appel à deux types d'actions : le suivi du milieu naturel (le cours d'eau), le suivi des installations d'assainissement (postes de refoulement, station d'épuration).

#### ❖ Mise en place d'un suivi qualitatif régulier du milieu naturel

Ce réseau pourra comporter 15 stations réparties sur l'ensemble du bassin versant de l'Erdre.

Les paramètres suivis seront :

- la physico-chimie : conductivité, T, Oxygènes dissous, turbidité, MES, DBO5, DCO, NTK, NO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub>, MO, Ptot, PO<sub>4</sub>, Si ;
- la bactériologie : coliformes thermotolérants, les streptocoques fécaux, coliformes totaux ;
- l'hydrobiologie : phytoplancton, cyanobactéries, macroinvertébrés...

Un suivi mensuel semble judicieux pour apprécier au mieux la qualité.

#### ❖ Mise en place d'une collecte des données de suivi des rejets d'assainissement

Dans le cadre de l'auto-surveillance, les collectivités contrôlent les rejets en sortie de station.

Ces données devront être collectées trimestriellement, puis croisées avec les données du suivi qualitatif.

## **Maître d'ouvrage**

L'observatoire de l'ERDRE pourrait mobiliser les moyens financiers des différents partenaires et maîtres d'ouvrage présents sur le bassin versant et faire appel aux subventions du Conseil Général, du Conseil Régional et de l'Agence de l'Eau.

L'EDEN semble être le maître d'ouvrage privilégié pour mettre en place l'observatoire de l'ERDRE.

## Thème : Non action sur les vases

## Contexte

Plusieurs études réalisées sur l'Erdre tendent à donner un rôle prépondérant aux vases dans l'eutrophisation de la rivière, en lien avec un fort relarguage de phosphore.

Sans remettre en cause la possibilité d'un relarguage de phosphore par les vases, la présente étude a permis d'établir que son rôle était actuellement négligeable dans les phénomènes d'eutrophisation. Les zones de fond anaérobie sont minoritaires sur la rivière, et le relarguage nettement inférieur aux valeurs potentielles estimées dans les études précédentes.

## Actions à mener sur les vases

Le dévasement de la rivière ne présente actuellement pas d'intérêt pour la problématique d'eutrophisation :

- ⇒ les nutriments présents dans l'eau sont largement suffisants pour le déroulement des phénomènes d'eutrophisation, et ils constituent la première priorité à traiter ;
- ⇒ compte tenu de la vitesse de sédimentation dans le plan d'eau, toute action sur les vases n'aurait aucun effet durable, un volume considérable de vases étant apporté chaque année depuis l'amont du bassin versant.

La réduction à la source des apports de nutriments aura pour conséquence de réduire d'une part l'apport sédimentaire (mesures pour réduire le ruissellement en amont du bassin versant), et d'autre part la teneur en nutriments des sédiments (limitation des différentes sources de phosphore).

La problématique sédimentaire qui se posera après la mise en place de ces mesures sera donc influencée par les résultats obtenus.

Le dévasement envisagé dans le cadre des problématiques de navigation n'est pas étudié dans le cadre de la présente étude.

## Risques potentiels liés à un dévasage

Dans les conditions actuelles de la rivière Erdre, des opérations de dévasage auraient pour conséquence principale d'augmenter la profondeur de l'eau, et l'opacité.

La teneur en phosphore dans l'eau restant identique, le dévasage entraînera une augmentation des risques de proliférations cyanobactériennes, et de l'importance des proliférations.

## Thème : Les marais



## Contexte

La partie aval de l'Erdre comporte d'importantes zones de marais, classés en zone Natura 2000 pour leur intérêt écologique remarquable.

Ces marais, bien que situés en marge du cours principal de la rivière, sont en contact hydrologique, et participent à la dynamique des populations phytoplanctoniques de l'Erdre.

Différents statuts de protection et d'inventaire existent sur ces marais (ZNIEFF, ZICO, Arrêté de Protection de Biotope, Espaces naturels sensibles...).

## Les actions de Natura 2000

Le document d'objectifs Natura 2000, validé en Préfecture, lors du Comité de Pilotage du 23 mai 2003, décrit le programme d'action complet pour la gestion des marais. La gestion des marais doit permettre de maintenir, et rétablir la biodiversité sur les différents milieux présents. Elle contribue ainsi à limiter les phénomènes d'eutrophisation, et de prolifération de quelques espèces.

Les principales actions programmées sont les suivantes :

- ⇒ restauration des milieux en cours d'enfrichement (défrichage, et signature de contrats d'entretien avec les propriétaires) ;
- ⇒ conservation et gestion extensive des milieux (prairies humides, bocages, roselières, tourbières... par des mesures de fauchage, et le maintien de pâturage extensif) ;
- ⇒ protection et entretien des berges de l'Erdre et ses affluents (études pour lutter contre les effets du batillage, implantations de végétaux) ;
- ⇒ gestion hydraulique (suivi des niveaux dans les marais, étude de l'opportunité de nouveaux aménagements hydrauliques, entretien des berges et curage des fossés) ;
- ⇒ lutte contre les espèces envahissantes (arrachage de jussie et myriophylle, participation à la régulation de la faune envahissante).

## Maitre d'ouvrage

Le Syndicat Mixte EDEN a été désigné, en mars 1996, comme opérateur local, sur le site pilote Natura 2000 des Marais de l'Erdre.

Les actions proposées sont pour leur majorité dépendantes des propriétaires fonciers de la zone. Leur réalisation passera donc par la signature d'accords ou de contrats entre les différents acteurs concernés.

## Coût des actions

L'ensemble des actions préconisées représente un coût de 8,8 millions d'euros.

Le détail des coûts est présenté dans la 4<sup>e</sup> partie du document d'objectifs Natura 2000.



## Thème : Communication et éducation



## Contexte

Concevoir une nouvelle gestion de l'eau sur le bassin versant de l'Erdre suppose une participation de l'ensemble des acteurs concernés, et pour ce faire, une communication aussi large que possible sur les enjeux, les objectifs à atteindre, et les efforts à réaliser.

Les structures susceptibles d'agir pour restaurer la qualité de la rivière sont nombreuses, avec des champs d'action divers (Syndicat Interdépartemental d'Etude pour l'aménagement du bassin versant de l'Erdre sauvage, qui regroupe l'ensemble des communes de l'amont du bassin versant, Chambres d'agriculture, Syndicats d'alimentation en eau potable, qui ont parfois déjà engagé des opérations pour protéger leurs ressources en eau, associations d'usager de la rivière...).

Au-delà de l'aspect lutte directe contre les pollutions, l'étude des cyanobactéries constitue un cadre pour communiquer de façon plus large sur l'importance d'agir de façon concertée sur le bassin versant, afin de préserver les milieux naturels. Sensibiliser l'ensemble des usagers de la rivière, et l'ensemble des habitants du bassin versant est à terme aussi important que les actions de restauration du milieu.

De nombreuses idées reçues, des manques de connaissance sont à l'origine des dégradations que subit le bassin versant, et c'est par l'éducation de chacun que passera le retour à une rivière Erdre naturelle, exempte d'eutrophisation et de cyanobactéries.

## Propositions d'actions

- Que sont les cyanobactéries ?
- Pourquoi se développent-elles dans l'Erdre ?
- Pourquoi sont-elles dangereuses ?
  
- Qu'est ce que l'eutrophisation ?
- D'où viennent les excès de nutriments présents dans l'Erdre ?
  
- Pourquoi une gestion globale de l'eau sur le bassin est-elle nécessaire ?
- Comment agir pour restaurer la qualité du milieu ?
  
- Quelles sont les actions que chacun peut entreprendre ? (lessive sans phosphate, limiter l'utilisation d'engrais dans les jardins, ...)
- Quel est le rôle de l'observatoire ?
- ...

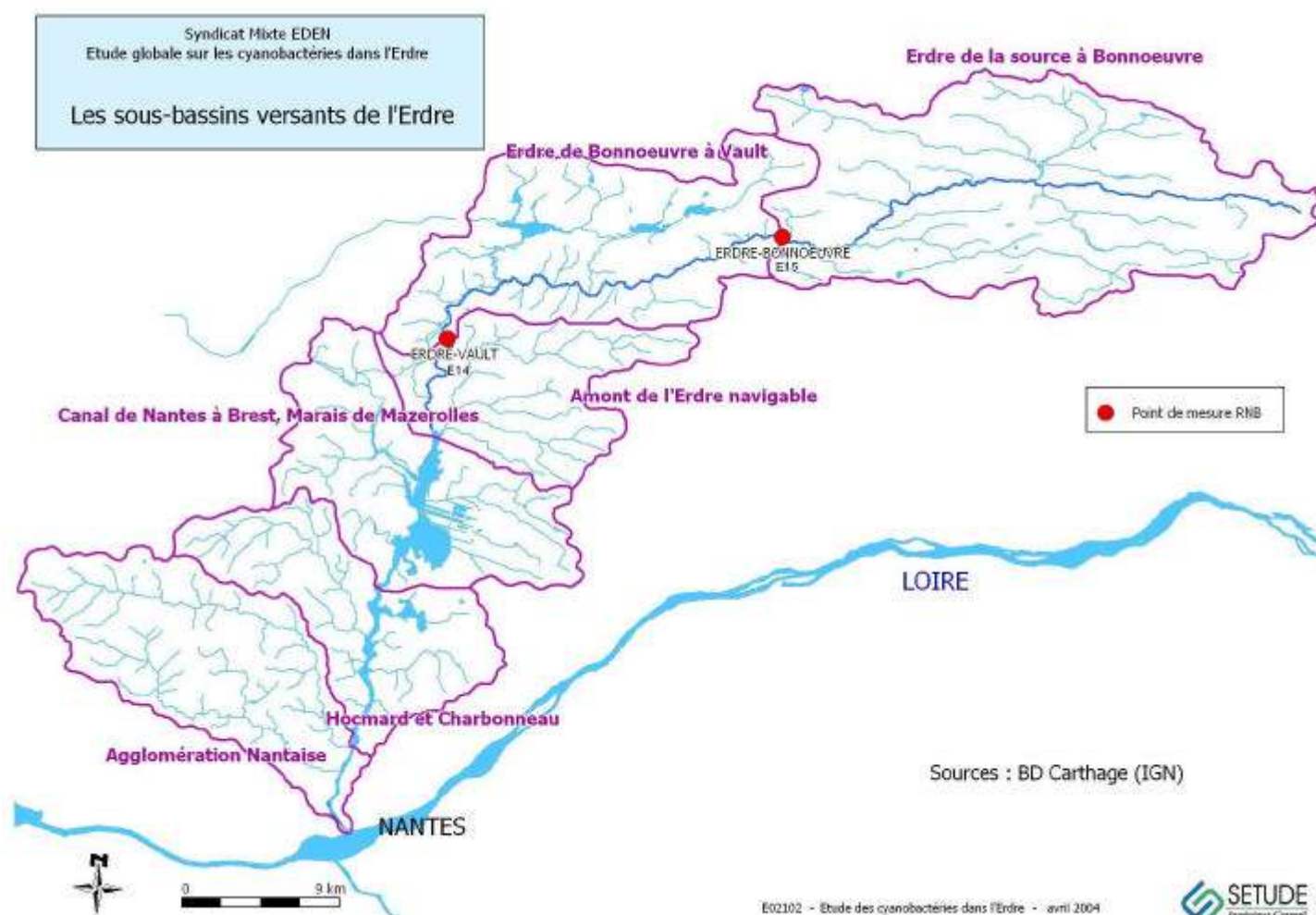
## Maître d'ouvrage

La structure la plus appropriée pour accomplir Les missions de communication est l'Eden.

## Les actions prioritaires par Sous Bassin Versant

Le programme d'action est à mettre en œuvre sur l'ensemble du bassin versant de l'Erdre. Il se décline cependant au niveau local, en fonction des caractéristiques de chaque commune (activités, population, occupation de l'espace...).

L'étude a permis de définir sur le bassin versant de l'Erdre 6 sous bassins versants, comme des unités homogènes pour le fonctionnement de la rivière et pour les influences externes qui conditionnent le milieu. La carte suivante rappelle la localisation de ces 6 sous-bassins versants. Le programme de travaux présenté précédemment peut être décliné au niveau de chacun de ces sous-bassins versants.



## l'Erdre de la source à Bonnœuvre

Les flux en phosphore dans le sous- bassin versant de la source à Bonnœuvre se répartissent de la façon suivante :

Source du phosphore	De la source à Bonnœuvre	
	Eté avant	Eté après
Stations d'épuration	1 543 kg	864 kg
Taux raccordement	476 kg	124 kg
Assainissement non collectif	190 kg	95 kg
Déversements de temps de pluie	0 kg	0 kg
Fuites des batiments d'élevage	1 168	234 kg
Ruissellement des surfaces agricoles	1 168 kg	234 kg
<b>Total</b>	<b>4 545 kg</b>	<b>1 550 kg</b>

Source du phosphore	Hiver avant	Hiver après
Stations d'épuration	1 543 kg	864 kg
Taux raccordement	476 kg	124 kg
Assainissement non collectif	190 kg	95 kg
Déversements de temps de pluie	0 kg	0 kg
Fuites des batiments d'élevage	6 132 kg	1 226 kg
Ruissellement des surfaces agricoles	6 132 kg	1 226 kg
<b>Total</b>	<b>14 473 kg</b>	<b>3 535 kg</b>

Les actions prioritaires à engager sur ce sous bassin versant sont :

- ❖ Mettre aux normes les bâtiments d'élevage ;
- ❖ Mener une politique d'aménagement du territoire afin de limiter le transfert des eaux de ruissellement et de limiter le transfert des nutriments à la rivière ;
- ❖ Poursuivre la mise aux normes des unités de traitement, notamment les stations de Saint-Mars-la-Jaille et de Candé ;
- ❖ Approfondir les investigations auprès des installations industrielles (notamment à Saint-Mars-la-Jaille).

## Erdre de Bonnœuvre à Vault

Les flux en phosphore dans le sous- bassin versant de Bonnœuvre à Vault se répartissent de la façon suivante :

Source du phosphore	de Bonnœuvre à Vault	
	Eté avant	Eté après
Stations d'épuration	410 kg	230 kg
Taux raccordement	437 kg	114 kg
Assainissement non collectif	175 kg	87 kg
Déversements de temps de pluie	0 kg	0 kg
Fuites des bâtiments d'élevage	544	109 kg
Ruissellement des surfaces agricoles	544 kg	109 kg
<b>Total</b>	<b>2 110 kg</b>	<b>649 kg</b>

Source du phosphore	Hiver avant	Hiver après
Stations d'épuration	410 kg	230 kg
Taux raccordement	437 kg	114 kg
Assainissement non collectif	175 kg	87 kg
Déversements de temps de pluie	0 kg	0 kg
Fuites des bâtiments d'élevage	2 856 kg	571 kg
Ruissellement des surfaces agricoles	2 856 kg	571 kg
<b>Total</b>	<b>6 734 kg</b>	<b>1 573 kg</b>

Les actions prioritaires à engager sur ce sous bassin versant sont :

- ❖ Mettre aux normes les bâtiments d'élevage ;
- ❖ Mener une politique d'aménagement du territoire afin de limiter le transfert des eaux de ruissellement et de favoriser la consommation des nutriments par les végétaux ;
- ❖ Mener des programmes de mise en conformité des branchements.

## Amont de l'Erdre Navigable

Les flux en phosphore dans le sous- bassin versant de l'amont de l'Erdre navigable se répartissent de la façon suivante :

Source du phosphore	Amont de l'Erdre navigable	
	Eté avant	Eté après
Stations d'épuration	1 422 kg	796 kg
Taux raccordement	476 kg	124 kg
Assainissement non collectif	266 kg	133 kg
Déversements de temps de pluie	0 kg	0 kg
Fuites des batiments d'élevage	248	50
Ruissellement des surfaces agricoles	248 kg	50 kg
<b>Total</b>	<b>2 660 kg</b>	<b>1 152 kg</b>

Source du phosphore	Hiver avant	Hiver après
Stations d'épuration	1 422 kg	796 kg
Taux raccordement	476 kg	124 kg
Assainissement non collectif	266 kg	133 kg
Déversements de temps de pluie	0 kg	0 kg
Fuites des batiments d'élevage	1 302 kg	260 kg
Ruissellement des surfaces agricoles	1 302 kg	260 kg
<b>Total</b>	<b>4 768 kg</b>	<b>1 574 kg</b>

Les actions prioritaires à engager sur ce sous bassin versant sont :

- ❖ Poursuivre la mise aux normes des unités de traitement notamment les stations de Ligné et des Touches ;
- ❖ Mener des programmes de mise en conformité des branchements ;
- ❖ Mettre en conformité les installations d'assainissement non collectif ;
- ❖ Mener une politique d'aménagement du territoire afin de limiter et ralentir le transfert des eaux de ruissellement et de limiter le transfert des nutriments à la rivière.

## Canal de Nantes à Brest, Marais de Mazerolles

Les flux en phosphore dans le sous- bassin versant du canal de Nantes à Brest, les marais de Mazerolles se répartissent de la façon suivante :

Source du phosphore	Canal de Nantes à Brest, Marais de mazerolles	
	Eté avant	Eté après
Stations d'épuration	374 kg	210 kg
Taux raccordement	617 kg	160 kg
Assainissement non collectif	247 kg	123 kg
Déversements de temps de pluie	0 kg	0 kg
Fuites des batiments d'élevage	304 kg	61 kg
Ruissellement des surfaces agricoles	304 kg	61 kg
<b>Total</b>	<b>1 846 kg</b>	<b>615 kg</b>

Source du phosphore	Hiver avant	Hiver après
Stations d'épuration	374 kg	210 kg
Taux raccordement	617 kg	160 kg
Assainissement non collectif	247 kg	123 kg
Déversements de temps de pluie	0 kg	0 kg
Fuites des batiments d'élevage	1 596 kg	319 kg
Ruissellement des surfaces agricoles	1 596 kg	319 kg
<b>Total</b>	<b>4 430 kg</b>	<b>1 132 kg</b>

Les actions prioritaires à engager sur ce sous bassin versant sont :

- ❖ Mener des programmes de mise en conformité des branchements ;
- ❖ Mettre en conformité les installations d'assainissement non collectif ;
- ❖ Mener une politique d'aménagement du territoire afin de limiter le transfert des eaux de ruissellement et de limiter le transfert des nutriments à la rivière.

## Hocmard et Charbonneau

Les flux en phosphore dans le sous- bassin versant de l'Hocmard et du Charbonneau se répartissent de la façon suivante :

Source du phosphore	Hocmard et Charbonneau	
	Eté avant	Eté après
Stations d'épuration	281 kg	157 kg
Taux raccordement	309 kg	80 kg
Assainissement non collectif	123 kg	62 kg
Déversements de temps de pluie	0 kg	0 kg
Fuites des batiments d'élevage	168 kg	34 kg
Ruissellement des surfaces agricoles	168 kg	34 kg
<b>Total</b>	<b>1 049 kg</b>	<b>366 kg</b>

Source du phosphore	Hiver avant	Hiver après
Stations d'épuration	281 kg	157 kg
Taux raccordement	309 kg	80 kg
Assainissement non collectif	123 kg	62 kg
Déversements de temps de pluie	0 kg	0 kg
Fuites des batiments d'élevage	882 kg	176 kg
Ruissellement des surfaces agricoles	882 kg	176 kg
<b>Total</b>	<b>2 477 kg</b>	<b>652 kg</b>

Les actions prioritaires à engager sur ce sous bassin sont :

- ❖ Supprimer les by-pass des postes de relèvement ;
- ❖ Poursuivre les programmes de réhabilitation des unités épuratoires (Grandchamps-des-Fontaines) ;
- ❖ Mener des programmes de mise en conformité des branchements.



## Agglomération Nantaise

Source du phosphore	Agglomération nantaise	
	Été avant	Été après
Stations d'épuration	522 kg	292 kg
Taux raccordement	1 144 kg	298 kg
Assainissement non collectif	458 kg	229 kg
Déversements de temps de pluie	300 kg	0 kg
Fuites des batiments d'élevage	296 kg	59 kg
Ruissellement des surfaces agricoles	296 kg	59 kg
<b>Total</b>	<b>3 016 kg</b>	<b>937 kg</b>

Source du phosphore	Hiver avant	Hiver après
Stations d'épuration	522 kg	292 kg
Taux raccordement	1 144 kg	298 kg
Assainissement non collectif	458 kg	229 kg
Déversements de temps de pluie	1 000 kg	0 kg
Fuites des batiments d'élevage	1 554	311
Ruissellement des surfaces agricoles	1 554 kg	311 kg
<b>Total</b>	<b>6 232 kg</b>	<b>1 440 kg</b>

Les actions prioritaires à engager sur ce sous bassin sont :

- ❖ Supprimer les by-pass des postes de relèvement ;
- ❖ Limiter les déversements dans l'Erdre par temps de pluie ;
- ❖ Mener des programmes de mise en conformité des branchements.

## Répartition des flux en azote par source de pollution et par sous-bassin versant

Source de l'azote	de la source à Bonnoeuvre		de Bonnoeuvre à Vault		Amont de l'Erdre navigable		Marais de mazerolles		Hocmard et charbonneau		Agglomération nantaise		Flux total actuel	Flux total futur
	Eté avant	Eté après	Eté avant	Eté après	Eté avant	Eté après	Eté avant	Eté après	Eté avant	Eté après	Eté avant	Eté après	Eté avant	Eté après
Stations d'épuration	3 130 kg	1 753 kg	747 kg	374 kg	3 510 kg	1 755 kg	1 782 kg	891 kg	774 kg	387 kg	1 620 kg	810 kg	11 563 kg	6 475 kg
Taux raccordement	1 800 kg	900 kg	1 646 kg	823 kg	1 774 kg	887 kg	2 314 kg	1 157 kg	1 170 kg	585 kg	4 307 kg	2 154 kg	13 011 kg	6 506 kg
Assainissement non collectif	720 kg	360 kg	658 kg	329 kg	994 kg	497 kg	926 kg	463 kg	468 kg	234 kg	1 723 kg	861 kg	5 488 kg	2 744 kg
Déversements de temps de pluie	0 kg	0 kg	0 kg	0 kg	0 kg	0 kg	0 kg	0 kg	0 kg	0 kg	1 200 kg	0 kg	1 200 kg	0 kg
Fuites des bâtiments d'élevage	53 920 kg	10 784 kg	25 760 kg	5 152 kg	13 250 kg	2 650 kg	16 900 kg	3 380 kg	9 930 kg	1 986 kg	16 620 kg	3 324 kg	136 380 kg	27 276 kg
Ruissellement des surfaces agricoles	53 920 kg	10 784 kg	25 760 kg	5 152 kg	13 250 kg	2 650 kg	16 900 kg	3 380 kg	9 930 kg	1 986 kg	16 620 kg	3 324 kg	136 380 kg	27 276 kg
<b>Total</b>	<b>113 490 kg</b>	<b>24 581 kg</b>	<b>54 571 kg</b>	<b>11 830 kg</b>	<b>32 778 kg</b>	<b>8 439 kg</b>	<b>38 822 kg</b>	<b>9 271 kg</b>	<b>22 272 kg</b>	<b>5 178 kg</b>	<b>42 090 kg</b>	<b>10 473 kg</b>	<b>304 023 kg</b>	<b>70 277 kg</b>
<b>Source de l'azote</b>	Hiver avant	Hiver après	Hiver avant	Hiver après	Hiver avant	Hiver après	Hiver avant	Hiver après	Hiver avant	Hiver après	Hiver avant	Hiver après	Hiver avant	Hiver après
Stations d'épuration	3 130 kg	1 753 kg	747 kg	374 kg	3 510 kg	1 755 kg	1 782 kg	891 kg	774 kg	387 kg	1 620 kg	810 kg	11 563 kg	6 475 kg
Taux raccordement	1 800 kg	900 kg	1 646 kg	823 kg	1 774 kg	887 kg	2 314 kg	1 157 kg	1 170 kg	585 kg	4 307 kg	2 154 kg	13 011 kg	6 506 kg
Assainissement non collectif	720 kg	360 kg	658 kg	329 kg	994 kg	497 kg	926 kg	463 kg	468 kg	234 kg	1 723 kg	861 kg	5 488 kg	2 744 kg
Déversements de temps de pluie	0 kg	0 kg	0 kg	0 kg	0 kg	0 kg	0 kg	0 kg	0 kg	0 kg	4 320 kg	0 kg	4 320 kg	0 kg
Fuites des bâtiments d'élevage	215 680 kg	43 136 kg	103 040 kg	20 608 kg	53 000 kg	10 600 kg	67 600 kg	13 520 kg	39 720 kg	7 944 kg	66 480 kg	13 296 kg	545 520 kg	109 104 kg
Ruissellement des surfaces agricoles	215 680 kg	43 136 kg	103 040 kg	20 608 kg	53 000 kg	10 600 kg	67 600 kg	13 520 kg	39 720 kg	7 944 kg	66 480 kg	13 296 kg	545 520 kg	109 104 kg
<b>Total</b>	<b>437 010 kg</b>	<b>89 285 kg</b>	<b>209 131 kg</b>	<b>42 742 kg</b>	<b>112 278 kg</b>	<b>24 339 kg</b>	<b>140 222 kg</b>	<b>29 551 kg</b>	<b>81 852 kg</b>	<b>17 094 kg</b>	<b>144 930 kg</b>	<b>30 417 kg</b>	<b>1 125 423 kg</b>	<b>233 933 kg</b>

## Perspectives sur les actions à mener par la suite

Les actions qui ont été décrites dans les paragraphes précédents et sont reprises dans les fiches qui suivent concernent le travail de fond à réaliser pour réduire l'eutrophisation dans la rivière.

Une fois ces actions prioritaires réalisées, l'eau de l'Erdre aura atteint un bon niveau de qualité. De nouvelles actions plus ponctuelles pourront être envisagées, afin de réduire les problèmes subsistants et de rétablir un milieu riche et diversifié.

En particulier, les aspects suivants pourront être abordés :

- ⇒ les microsystemes de l'Erdre pourront être étudiés en détail ;
- ⇒ les inoculum de cyanobactéries pourront être localisés précisément, et faire l'objet d'études et d'actions particulières ;
- ⇒ les poches de relargage de phosphore par les sédiments pourront être recensées, et faire l'objet de traitements adaptés.

## Fiches Action

Axe	<b>ASSAINISSEMENT</b>
Action	<b>Finalisation de la mise aux normes des unités épuratoires</b>
Description	Les stations d'épuration doivent répondre aux normes du rejet de 2mg/l pour le phosphore total et 15 mg/l pour l'azote global.
Rappel de l'état actuel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seules 15 % des unités épuratoires du bassin versant traitent le phosphore</li> <li>• Flux actuels en phosphore = 25 kg/j</li> <li>• Flux actuels en azote= 65 kg/j</li> </ul>
Contexte réglementaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Loi sur l'eau du 03/01/1992</li> <li>• L'Erdre classée en zone en sensible (traitement du phosphore et de l'azote)</li> </ul>
Objectifs	<b>Réduction de 45 % des flux arrivant à la rivière soit 14 kg/j de P au 25 kg/j</b>
Ordre de priorité	Première priorité
Localisation géographique	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les sous bassins versants prioritaires sont : <ul style="list-style-type: none"> <li>- de la source à Bonnœuvre</li> <li>- l'Amont de l'Erdre Navigable</li> </ul> </li> <li>• Les stations prioritaires d'un point de vue de la pollution émise en azote et phosphore sont : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ligné ;</li> <li>- Saint-Mars-la-Jaille ;</li> <li>- Les Touches ;</li> <li>- Petit Mars ;</li> <li>- Saint-Mars-du-Désert (rte de Ligné) ;</li> <li>- Candé ;</li> <li>- Freigné ;</li> <li>- La Meilleraye-de-Bretagne ;</li> <li>- Le Louroux-Béconnais ;</li> <li>- Trans-sur-erdre ;</li> <li>- Bonnœuvre.</li> </ul> </li> </ul>
Maîtres d'ouvrage	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les communes, les communautés de communes ...</li> <li>• Le SATESE (Conseil général) est chargé du suivi des stations;</li> </ul>
Coûts des actions	6 à 8 millions d'euros
Autres	Mener en parallèle une politique de réduction de l'émission des flux par les habitants (utilisation de lessives sans phosphate)

Axe	<b>ASSAINISSEMENT</b>
Action	<b>Mener les programmes de mise en conformité des branchements</b>
Description	Mise en place de programme de contrôle de mise en conformité des branchements au sein de la population
Rappel de l'état actuel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les taux de raccordements des stations d'épuration varient entre 40% à 70%</li> <li>• 25 % de la population totale du bassin versant devraient être raccordée à un système d'assainissement collectif</li> <li>• Flux actuels en phosphore = 19 kg/j</li> <li>• Flux actuels en azote= 72 kg/j</li> </ul>
Contexte réglementaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Loi sur l'eau du 03/01/1992</li> <li>• L'Erdre classée en zone en sensible (traitement du phosphore et de l'azote)</li> </ul>
Objectifs	<b>Réduction de 74 % des flux de phosphore arrivant à la rivière de 5 kg/j au lieu de 19 kg/j</b>
Ordre de priorité	Deuxième priorité
Localisation géographique	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les sous bassins versants prioritaires sont : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les marais de Mazerolles</li> <li>- l'agglomération Nantaise</li> </ul> </li> </ul>
Maîtres d'ouvrage	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les communes, les communautés de communes ...</li> </ul>
Coûts des actions	6 à 10 millions d'euros
Autres	Mener en parallèle une politique de réduction de l'émission des flux par les habitants (utilisation de lessives sans phosphates)

Axe	<b>ASSAINISSEMENT</b>
Action	<b>Mener les programmes de suppression des by-pass des postes de relevage et de traitement des eaux pluviales par temps de pluie</b>
Description	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suppression des by-pass des postes de refoulement</li> <li>• Mise en place de bassin de stockage pour limiter les déversements dans l'Erdre pour une pluie d'occurrence annuelle</li> </ul>
Rappel de l'état actuel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 500 000 m<sup>3</sup> déversés en été soit environ 300 kg P/été</li> <li>• 1 800 000 m<sup>3</sup> déversés en hiver soit environ 1000 kg P/hiver</li> </ul>
Contexte réglementaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'Erdre classée en zone en sensible (traitement du phosphore et de l'azote)</li> </ul>
Objectifs	Suppression des déversements de temps de pluie pour une pluie d'occurrence inférieure ou égale à un an
Ordre de priorité	Première priorité
Localisation géographique	Le sous bassin versant prioritaire est : l'agglomération Nantaise
Maîtres d'ouvrage	Les communes, les communautés de communes ...
Coûts des actions	10 millions d'euros



Axe	<b>ASSAINISSEMENT</b>
Action	<b>Mettre en conformité les installations d'assainissement non collectif</b>
Description	La collectivité doit délimiter les zones d'assainissement collectif et les zones d'assainissement non collectif où elles doivent contrôler les dispositifs d'assainissement.
Rappel de l'état actuel	<ul style="list-style-type: none"> <li>Flux actuels en phosphore = 8 kg/j</li> <li>Flux actuels en azote= 30 kg/j</li> </ul>
Contexte réglementaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>Décret du 03/06/94 : obligation avant décembre 2005 pour les collectivités de contrôler le parc d'assainissement non collectif</li> </ul>
Objectifs	<b>70% des installations conformes ⇒ Réduction de 50 % des flux arrivant à la rivière soit 4 kg/j de P au lieu de 8 kg/j de P.</b>
Ordre de priorité	Troisième priorité
Localisation géographique	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les sous bassins versants prioritaires sont : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Canal de Nantes à Brest, Marais de Mazerolles,</li> <li>- Agglomération Nantaise.</li> </ul> </li> </ul>
Maitre d'ouvrage	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les communes, les communautés de communes ...</li> <li>Les SPANCS seront chargés du contrôle;</li> </ul>
Coûts des actions	2 à 4 millions d'euros
Autres	Mener en parallèle une politique de réduction de l'émission des flux par les habitants (utilisation de lessives sans phosphate)

Axe	<b>Aménagement et Agriculture</b>
Action	<b>Limiter le transfert des eaux de ruissellement</b>
Description	<p>Les actions à engager sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- le maintien des fossés enherbés durant la période hivernale ;</li> <li>- la mise en place de talus plantés, de haies ;</li> <li>- la mise en place des zones de marais ou de petits plans d'eau en bordure de rivière ;</li> <li>- l'aménagement de prairies inondables avec diguettes, talus et éventuellement des vannes de régulation des débits de fuite ;</li> <li>- la création et le maintien des mares ;</li> <li>- la revégétalisation des zones sensibles à l'érosion ;</li> </ul> <p>La mise en place de 200 ha de zones de contact sur l'ensemble du bassin versant permettra de consommer les nutriments avant leur arrivée à la rivière</p>
Rappel de l'état actuel	<p>Les apports diffus de nutriments :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flux actuels en phosphore = 17 t/an</li> <li>• Flux actuels en azote= 680 t/an</li> </ul> <p>Flux hivernaux importants ⇒ insuffisance de rétention des nutriments</p>
Contexte réglementaire	Aucune
Objectifs	<b>80 % du phosphore retenu par le reconditionnement des zones de contact soit 3.4 t de P/an à la rivière</b>
Ordre de priorité	<p>Première priorité (organisation)</p> <p>Deuxième priorité (actions)</p>
Localisation géographique	<p>Les sous bassins versants prioritaires sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- De la source à Bonnœuvre,</li> <li>- De Bonneuvre à Vault,</li> <li>- Le canal, les marais de Mazerolles.</li> </ul>
Maîtres d'ouvrage	Les syndicats, les communautés de communes (pas clairement définis)
Moyens nécessaires	Accompagnement et communication auprès des agriculteurs
Coûts des actions	<p>3 à 6 millions d'euros (reconditionnement de 200 ha de zones de contact)</p> <p>2 millions d'euros (accompagnement + communication)</p>

Axe	<b>Aménagement et Agriculture</b>
Action	<b>Améliorer les pratiques pour limiter les risques de transfert des nutriments</b>
Description	<p>Les actions à poursuivre consistent à :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– couvrir les sols l'hiver (interculture) : l'implantation d'un couvert végétal pendant l'hiver permet de limiter à la fois le lessivage des nitrates et le ruissellement des eaux pluviales ;</li> <li>– maintenir les prairies permanentes ;</li> <li>– développer un système d'avertissement à l'épandage (basé sur la nature des sols, l'humidité des sols en fonction de la pluviométrie etc.) tel que celui développé par le CEMAGREF ;</li> <li>– maintenir des bandes enherbées en limite de fossés, de cours d'eau : ces surfaces enherbées permettent un abattement très sensible des nutriments transférés au réseau hydrographique (rôle de fixation des particules de sol emportées par ruissellement) ;</li> <li>– fractionner et limiter les apports fertilisants aux besoins stricts.</li> </ul>
Rappel de l'état actuel	<p>Les apports diffus de nutriments :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flux actuels en phosphore = 17 t/an</li> <li>• Flux actuels en azote= 680 t/an</li> </ul>
Contexte réglementaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Code des bonnes pratiques agricoles n°93-108 du 27 août 1993</li> <li>• La directive « nitrates » n°91/676/CEE</li> </ul>
Objectifs	<b>Optimisation des apports en nutriments sur les terres agricoles</b>
Ordre de priorité	Deuxième priorité
Localisation géographique	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les sous bassins versants prioritaires sont : <ul style="list-style-type: none"> <li>- De la source à Bonnœuvre,</li> <li>- De Bonneuvre à Vault,</li> <li>- Le canal, les marais de Mazerolles.</li> </ul> </li> </ul>
Maîtres d'ouvrage	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les agriculteurs ;</li> <li>• La DDAF, la chambre d'agriculture assistent les agriculteurs.</li> </ul>
Moyens nécessaires	Accompagnement et communication auprès des agriculteurs
Coûts des actions	2 millions d'euros (accompagnement + communication)

Axe	<b>Aménagement</b>
Action	<b>Restaurer les zones sensibles à l'érosion et recréer les ceintures végétales en bordure de rivière</b>
Description	La mise en place de ceintures végétales en bordures de rivières (roselière, châtaigne d'eau, nénuphars...) va permettre de consommer les nutriments.
Rappel de l'état actuel	De nombreuses berges n'ont aucun couvert végétale et sont sensibles à l'érosion.
Contexte réglementaire	Aucune
Objectifs	<b>Réduire l'érosion des rives et fixer des nutriments par les macrophytes</b>
Ordre de priorité	Première priorité (opérations pilotes) Deuxième priorité (actions)
Localisation géographique	Sur les zones sensibles à l'érosion (les secteurs où la jussie a été enlevée)
Maîtres d'ouvrage	L'EDEN, le Conseil Général (les maîtres d'ouvrage ne sont pas clairement définis)
Moyens nécessaires	Entretien régulier des berges par fauchage des macrophytes (3 fois par an)
Coûts des actions	3 à 6 millions d'euros (reconditionnement des zones sensibles à l'érosion) 1 million d'euros (plantation de macrophytes))

Axe	<b>Aménagement</b>
Action	<b>Restauration et entretien des marais de l'Erdre</b>
Description	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le site Natura 2000 des marais de l'Erdre participe de la dynamique phytoplanctonique de l'Erdre. En plus des mesures générales prévues sur le bassin versant, des mesures particulières sont nécessaires pour préserver la biodiversité dans les différents des marais.</li> </ul>
Rappel de l'état actuel	<ul style="list-style-type: none"> <li>Enrichissement de certaines zones ;</li> <li>prolifération d'espèces exogènes (jussie...) ;</li> <li>eutrophisation marquée.</li> </ul>
Contexte réglementaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>Différents statuts d'inventaire et de protection existent sur les marais.</li> </ul>
Objectifs	<b>Restauration des milieux dégradés, et conservation de la biodiversité</b>
Ordre de priorité	Intérêt principal : protection des milieux naturels remarquables ; rôle important également dans les dynamiques phytoplanctoniques de l'Erdre.
Localisation géographique	Différents milieux existent, nécessitant des mesures spécifiques.
Maîtres d'ouvrage	L'EDEN
Coût des actions	8,8 millions d'euros pour l'ensemble des actions préconisées.

Axe	<b>Agriculture</b>
Action	<b>Mise aux normes des bâtiments d'élevage</b>
Description	Poursuite de la mise aux normes des bâtiments d'élevage grâce au deuxième programme de maîtrise des pollutions des rejets agricoles (PMPOA 2)
Rappel de l'état actuel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flux actuels en phosphore = 17 t/an</li> <li>• Flux actuels en azote= 680 t/an</li> <li>• Le PMPOA1 a permis sur le bassin versant de l'Erdre de ne mettre aux normes que 30 % des exploitations.</li> </ul>
Contexte réglementaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le PMPOA 2 en cours de réalisation</li> </ul>
Evolution prochaine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forte réduction du nombre d'exploitations et accroissement des surfaces ;</li> <li>• amélioration des pratiques agricoles, réduction des pollutions ;</li> <li>• risque de maintien des pollutions par les bâtiments d'élevage, en raison du délai très bref imparti pour le PMPOA 2.</li> </ul>
Objectifs	<b>Réduction 80 % des flux arrivant à la rivière soit 3.4 t/an au lieu de 17 t/an</b>
Ordre de priorité	Première priorité
Localisation géographique	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les sous bassins versants prioritaires sont : <ul style="list-style-type: none"> <li>- De la source à Bonneuvre,</li> <li>- De Bonneuvre à Vault,</li> <li>- Le canal, les marais de Mazerolles.</li> </ul> </li> </ul>
Maîtres d'ouvrage	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les agriculteurs ;</li> <li>• La DDAF, la chambre d'agriculture assistent les agriculteurs.</li> </ul>
Coûts des actions	6 à 8 millions d'euros (avec les subventions)

Axe /Action	<b>Coordination, Communication , Education</b>
Description	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La mise en place d'une nouvelle gestion de l'eau sur le bassin versant de l'Erdre suppose une participation de l'ensemble des acteurs concernés, et pour ce faire, une communication aussi large que possible sur les enjeux, les objectifs à atteindre, et les efforts à réaliser</li> </ul>
Rappel de l'état actuel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pas de coordination entre les différents acteurs présents sur le bassin versant.</li> </ul>
Contexte réglementaire	aucun
Objectifs	<b>Mise en place d'une politique de gestion de bassin versant</b>
Ordre de priorité	-
Localisation géographique	Sur l'ensemble du bassin versant
Maitres d'ouvrage	L'EDEN, ....

Axe	<b>Observatoire de l'Erdre</b>
Action	<b>Mettre en place un réseau global de mesure quantitatif et qualitatif</b>
Description	La mise en place d'un réseau global de mesure quantitatif et qualitatif sur la rivière permettra de capitaliser l'ensemble des données collectées et de les restituer en bilan régulier
Rappel de l'état actuel	<p>Il existe actuellement des mesures quantitatives sur le bassin versant de l'Erdre réalisées par le SMN et par la DIREN. Les paramètres physico-chimiques sont aussi suivis par différents organismes( DDASS, RNB SMN...°).</p> <p>L'ensemble de ces mesures ne présente pas une unité suffisamment cohérente et complète pour servir de base à un outil d'aide à la décision et de suivi des actions à entreprendre sur l'Erdre.</p>
Contexte réglementaire	aucun
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>connaître et maîtriser le régime hydraulique de la rivière en temps réel (formation de crues, seuils d'alerte avant inondation, étiage etc.) et affiner la connaissance sur les phénomènes de ruissellement des eaux pluviales ;</b></li> <li>• <b>connaître parallèlement l'évolution de la qualité des eaux et des milieux aquatiques ;</b></li> <li>• <b>créer un outil de contrôle et de surveillance</b></li> </ul>
Ordre de priorité	Première priorité
Localisation géographique	Le réseau doit être mis en place sur l'ensemble du bassin versant
Maître d'ouvrage	L'EDEN
Coûts des actions	100 000 euros par an