



Mise à jour de l'état des lieux du SDAGE du bassin Adour-Garonne

Rapport technique sur la
mise en œuvre et les
résultats de la phase
Pression / Impact.

**Agence de l'eau Adour-
Garonne**
Toulouse

A. Nom du document

Rapport technique sur la mise en œuvre et les résultats de la phase Pression / Impact

B. Révision du document

Version		Création/Modification Géo-Hyd	
		Rédacteur	Date
A.0	Document initial	AA	24/01/2012
A.1	Refonte du document	AA	12/04/2012
A.2	Première version du document (thématiques : prélèvement, pollution ponctuelle et gestion des eaux côtières et de transition)	JD/CL	29/05/2012
A.3	Ajout des éléments de cadrage	AA	21/06/2012
A.4	Rédaction des éléments « résultats » et explications méthodologiques	AA	25/11/2012
A.5	finalisation du document – ajout d'une synthèse des éléments nationaux – liste des indicateurs	AA	02/02/2013

C. Documents de références

Guide Pression – impact pour la mise à jour de l'état des lieux DCE	Février 2012, MEEDTL, DEB
CCTP, Consultation 2011-139, AEAG	Novembre 2011, AEAG
Guide méthodologique, 4.1, « Mise en œuvre de la DCE, identification des pressions et des impacts	MEDD-Aquascop, Mars 2003
Guide de rapportage sur la mise en œuvre de la directive cadre sur l'eau	Mai 2010, MEEDTL, DEB, ONEMA
Guide pour la mise à jour de l'état des lieux version 1	Décembre 2011
Etat des lieux du district Adour-Garonne, Cahier des méthodes	Décembre 2004

D. Documents annexes

--	--

SOMMAIRE

1	PREAMBULE	6
1.1	RAPPEL DES OBJECTIFS DU PRESENT DOCUMENT	6
1.2	LE CADRE METHODOLOGIQUE D'INTERVENTION	7
1.3	LE DPSIR COMME CADRE CONCEPTUEL	7
1.4	LA MATRICE DE RAPPORTAGE DES PRESSIONS WISE	9
1.5	PERIMETRE DES MASSES D'EAU ADOUR-GARONNE	10
2	LES METHODES ET OUTILS NATIONAUX UTILISES DANS L'ANALYSE DES PRESSIONS DU BASSIN ADOUR-GARONNE	11
2.1	L'EVALUATION DES DEBITS DES MASSES D'EAU	11
2.2	EVALUATION DES PRESSION AGRICOLES DIFFUSES NITRATES	13
2.3	EVALUATION DES PRESSIONS PHOSPHORE DIFFUS	15
2.4	MODELISATION DES EROSIONS	16
2.5	EVALUATION DES PRESSIONS DIFFUSES PESTICIDES	18
2.6	EVALUATION DE L'HYDROMORPHOLOGIE DES COURS D'EAU – SYRAH	21
2.7	EVALUATION DE L'HYDROMORPHOLOGIE SUR LES PLANS D'EAU – BAVELA - CORILA	30
2.8	EVALUATION DE L'HYDROMORPHOLOGIE SUR LES EAUX COTIERES ET DE TRANSITION	32
3	EVALUATION DES « PRESSIONS PONCTUELLES »	34
3.1	PREAMBULE	34
3.2	APPROCHE GLOBALE DES PRESSIONS PONCTUELLES ORGANIQUES ET NUTRIMENTS	34
3.3	APPROCHE GLOBALE DES PRESSIONS MI & METOX DES INDUSTRIES	37
3.4	APPROCHE DES PRESSIONS SUBSTANCES PRIORITAIRES DANGEREUSES	38
3.5	EVALUATION DU LIEN ENTRE PRESSION EVALUEES ET ETAT PHYSICO-CHIMIQUE MESURE	40
3.6	LIEN ENTRE LA MATRICE DE RAPPORTAGE ET LES PRESSIONS PONCTUELLES	42
4	EVALUATION DES « PRESSIONS DIFFUSES »	43
4.1	PREAMBULE	43
4.2	APPROCHE GLOBALE DES POLLUTIONS DIFFUSES AZOTEES	43
4.3	APPROCHE GLOBALE DES POLLUTIONS PHOSPHOREES D'ORIGINE DIFFUSES	45
4.4	APPROCHE GLOBALE DES EROSIONS	46
4.5	APPROCHE GLOBALE DES RISQUES DE PERTURBATION PAR LES PHYTOSANITAIRES	47
4.6	APPROCHE GLOBALE SUR LES SITES & SOLS POLLUES	49
4.7	EVALUATION DU LIEN ENTRE PRESSION EVALUEES ET ETAT PHYSICO-CHIMIQUE MESURE	50
4.8	LIEN ENTRE LA MATRICE DE RAPPORTAGE ET LES PRESSIONS DIFFUSES	54

5	EVALUATION DES PRESSIONS « PRELEVEMENTS D'EAU »	55
5.1	PREAMBULE	55
5.2	APPROCHE METHODOLOGIQUE GLOBALE	55
5.3	RESULTATS A LA MASSE D'EAU	56
5.4	LIEN ENTRE LA MATRICE DE RAPPORTAGE ET LES PRESSIONS PRELEVEMENT	60
6	THEMATIQUE « ALTERATIONS HYDROMORPHOLOGIQUES ET REGULATION DES ECOULEMENTS » & THEMATIQUE « GESTION DE COURS D'EAU »	61
6.1	PREAMBULE	61
6.2	EVALUATION DES PRESSIONS SUR LES MASSES D'EAU « COURS D'EAU »	61
6.3	EVALUATION DES PRESSIONS HYDROMORPHOLOGIE SUR PLAN D'EAU	71
6.4	EVALUATION DU LIEN ENTRE PRESSION EVALUEES ET ETAT ECOLOGIQUE MESURE	74
6.5	LIENS AVEC LA MATRICE DE RAPPORTAGE POUR ALTERATION HYDROMORPHOLOGIQUE ET REGULATION DES ECOULEMENTS	76
6.6	LIENS AVEC LA MATRICE DE RAPPORTAGE POUR « GESTION DES COURS D'EAU »	78
7	THEMATIQUE « GESTION EN EAUX COTIERES ET DE TRANSITION »	80
7.1	METHODOLOGIE ET RESULTATS AUX MASSES D'EAU	80
7.2	LIENS AVEC LA MATRICE DE RAPPORTAGE POUR « GESTION EN EAUX COTIERES ET DE TRANSITION »	84
8	THEMATIQUE « AUTRES ALTERATIONS MORPHOLOGIQUE »	85
9	THEMATIQUE « AUTRES PRESSIONS »	86
9.1	METHODOLOGIE GLOBALE ET RESULTATS OBTENUS	86
9.2	LIENS AVEC LA MATRICE DE RAPPORTAGE POUR « AUTRES PRESSIONS »	89
10	DONNEES ET INDICATEURS DISPONIBLES POUR L'ETAT DES LIEUX	90
10.1	LES FICHES INDICATEUR	90
10.2	LES ATLAS CARTOGRAPHIQUES	93
10.3	LES INDICATEURS DISPONIBLES DANS LES ATLAS	94
11	SYNTHESE	108
12	TABLE DES MATIERES	109

1 PREAMBULE

1.1 RAPPEL DES OBJECTIFS DU PRESENT DOCUMENT

Ce document reprend le cadre méthodologique global qui a conduit à l'évaluation des pressions sur l'ensemble des masses d'eau de surface du bassin Adour Garonne. Ce travail a été conduit sur les catégories de masse d'eau suivantes :

- Masses d'eau Cours d'eau,
- Masses d'eau Plan d'eau,
- Masses d'eau Eaux de transition,
- Masse d'eau Côtières

Le travail mené a conduit à la définition puis à la mise en œuvre d'une centaine d'indicateurs sur le district Adour-Garonne, déclinés sur les grands compartiments de pressions que sont :

- Les pollutions ponctuelles,
- Les pollutions diffuses,
- Les prélèvements,
- L'hydromorphologie

Le principal objectif de ce travail a été de produire une évaluation la plus exhaustive possible des pressions s'exerçant sur le district Adour-Garonne tout en apportant une relation plus étroite entre pressions et Impacts.

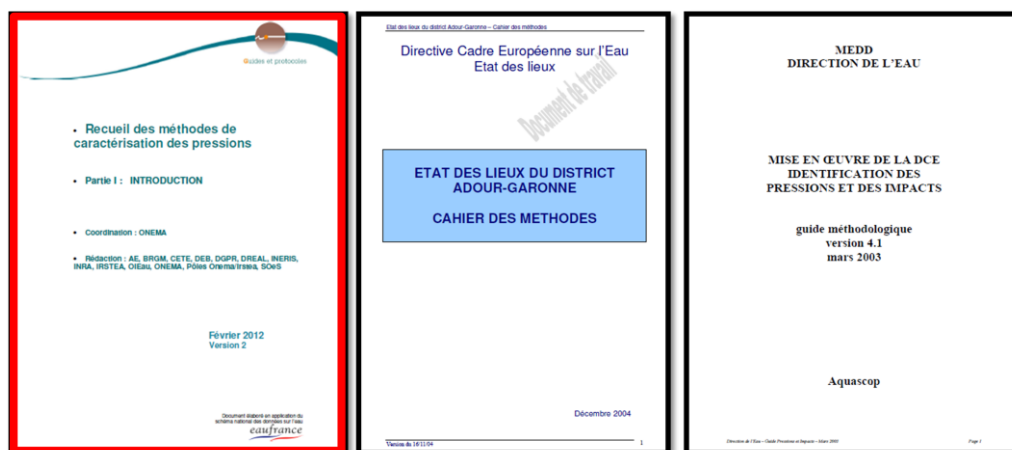
La déclinaison opérationnelle de l'ensemble des indicateurs est présentée dans les documents annexés à ce document sous forme de fiches indicateur qui synthétisent les données entrantes, les calculs effectués, les sources méthodologiques etc...

La matrice WISE de rapportage des pressions était initialement un enjeu pour l'établissement des pressions car il s'agissait de mettre au maximum en lien les pressions utiles à une analyse territoriale et les compartiments de pressions pour l'exercice du rapportage. Aussi dans chaque paragraphe, un chapitre est consacré au lien entre les pressions évaluées et la matrice de rapportage. Cette matrice est restée comme un cadre méthodologique d'ensemble et n'a pas servi de référence en tant que telle pour la conduite de l'exercice des pressions. Cette matrice reste très discutée au niveau national, notamment pour le volet ayant trait à l'hydromorphologie et ne peut être considérée comme figée pour les exercices futurs.

1.2 LE CADRE METHODOLOGIQUE D'INTERVENTION

Le cadre d'intervention s'appuie essentiellement sur la lecture des guides méthodologique de caractérisation des pressions et sur la matrice de rapportage des pressions ainsi que sur les méthodes mise en œuvre dans les autres agences de l'eau. Une rencontre avec l'ensemble des STL en début de prestation a également été réalisée afin de « caler » certaines hypothèses de travail et discuter avec les STL de la pertinence de certaines approches méthodologiques envisagées.

Commentaire [MCM1]: attention l'image du recueil pression n'est pas la dernière version de juillet évoquée d'ailleurs dans ce doc.



Le guide méthodologique national a fait l'objet de 2 publications durant la durée de l'étude. Une première version a été publiée au mois de février 2012 et une seconde a été publiée au mois de juillet 2012.

1.3 LE DPSIR COMME CADRE CONCEPTUEL

Une des difficultés de l'exercice est de conceptualiser la démarche, afin de bien clarifier les notions mises en jeu et notamment de pouvoir communiquer, dans le cadre de la participation du public. Dans cette optique, le guide IMPRESS européen s'appuie sur le modèle DPSIR (Driving Forces, Pressures, State, Impact, Responses) mis au point par l'Agence Européenne pour l'Environnement, et qui sera donc utilisé dans le présent guide. Ce modèle se décompose de la manière suivante :

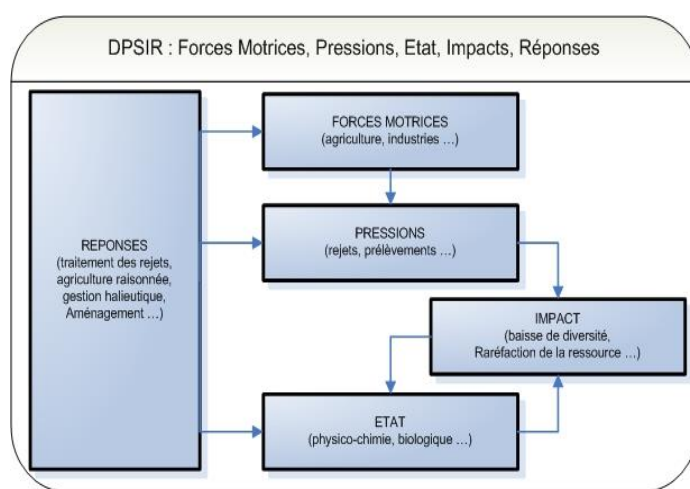
Les Forces Motrices (Driving Forces), qui regroupent les acteurs économiques et les activités associées, non nécessairement marchandes : agriculture, population, activités industrielles.... Ces "forces motrices" représentent les causes fondamentales des pressions.

Les Pressions (Pressures), qui sont la traduction des Forces Motrices (rejets, prélèvements d'eau, artificialisation des milieux aquatiques, captures de pêche ...) et à l'origine d'un changement d'état dans l'espace ou dans le temps.

L'Etat (State), qui décrit les milieux : concentration de différentes variables pour la physico-chimie, note IBGN pour la qualité biologique, peuplements piscicoles ...

Les Impacts (Impact), qui sont la conséquence des Pressions et des Réponses sur les milieux : augmentation des concentrations en phosphore, perte de la diversité biologique, etc...

Les Réponses (Responses) qui sont les différentes actions correctrices entreprises, pouvant s'exercer sur l'une ou l'autre des entrées du modèle, que ce soit sur les pressions (ex : la mise en place de bandes enherbées pour éviter des transferts de pollutions, de stations d'épuration pour réduire les émissions de pollutions,...), ou sur les forces motrices (ex : gestion halieutique de la ressource, aménagement du territoire, ...).



Dans le cas des émissions polluantes, par exemple, « Forces motrices » peuvent être l'activité agricole engendrant l'épandage d'engrais, « Pressions » la quantité de nitrates qui rejoint le milieu, « Etat » étant l'état du milieu récepteur (ex. : zone eutrophisée d'un cours d'eau, concentration en nitrates), « Impact » étant la conséquence de la pression (ex. : la perte d'aménité du cours d'eau, augmentation de la teneur en nitrates), et « Réponse » étant les mesures correctrices mises en œuvre (ex. : changer l'étiquetage des produits pour diminuer les dosages permis lors de l'application, installer une aération dans un lac).

L'utilisation des forces motrices permet une plus grande souplesse d'approche : si les pressions sont mal connues, l'utilisation des forces motrices qui sont à leur origine permet néanmoins des évaluations très pertinentes. Dans le cas d'une approche statistique, les forces motrices variant lentement, il est possible de les utiliser afin de définir des groupes de masses d'eau homogènes, représentatifs et pérennes. Ceci permet, par exemple, d'effectuer des analogies lorsque les données manquent, de rechercher des conditions de références, de simplifier le rapportage ...

Ce modèle permet d'ordonner les éléments de l'analyse, et de regrouper différentes pressions issues de forces motrices variées dont l'impact s'exercera sur une masse d'eau donnée (ex : les nitrates issus de rejets agricoles, urbains et industriels). En l'absence d'une quantification fine des pressions véritablement exercées, la connaissance des forces motrices et de leur tendance d'évolution contribuera à l'estimation du risque de non-atteinte du bon état (ex : réduction drastique d'une activité économique polluante dans un secteur donné). Enfin, le lien pression/ forces motrices

Rapport technique sur la mise en œuvre et les résultats de la phase Pression / Impact permet de répartir par grand secteur d'activité l'origine des pressions, et de contribuer à cibler l'effort de réduction de celles-ci. Dans les étapes ultérieures de mise en œuvre de la DCE, il pourra être utilisé pour montrer à quel niveau les actions correctrices peuvent intervenir.

1.4 LA MATRICE DE RAPPORTAGE DES PRESSIONS WISE

Dans l'exercice de la mise à jour de l'état des lieux, la matrice WISE de rapportage des pressions utilisée lors du rapportage 2010, constitue un des enjeux dans le sens où cet exercice est mené au niveau national pour l'ensemble des districts hydrographiques nationaux. Si cette matrice n'est pas le premier moteur de notre approche méthodologique, il n'en reste pas moins qu'elle s'est positionnée comme une potentielle finalité dans la définition des méthodes mises en œuvre. La matrice de rapportage des pressions est composée de 55 pressions distinctes, décomposées en 8 grandes thèmes. Ces grands thèmes et les définitions que nous en avons faites sont présentés dans le tableau suivant :

Thème de pression	Définitions générale	Impacts visés
Pression ponctuelle	Ensemble des pressions liées aux rejets de Station d'épuration industrielles et urbaines + Impact des déversoirs d'orage	Enrichissement Organique, Enrichissement Nutriments, Micropolluants dans les eaux
Pression diffuse	Ensemble des pressions liées aux pratiques agricoles (Culture –élevage-Phytosanitaires), aux pratiques d'entretiens des zones urbaines (Phytosanitaires) ainsi qu'à l'érosion des sols	Enrichissement nutriments et micropolluants « pesticides » dans les eaux, Matières en suspensions
Prélèvements d'eau	Ensemble des pressions liées aux prélèvements d'eau dans les cours d'eau et les plans d'eau (AEP / Industrie / Irrigation/ Centrales électriques / Pisciculture/ transfert d'eau)	Risques d'assecs, Perturbation du régime hydrologique
Altérations hydromorphologiques et régulation des écoulements	Ensemble des pressions liées aux ouvrages sur cours d'eau (Barrages / Réservoirs / Seuils etc...)	Dynamique du débit et des sédiments, Continuité et Altération des habitats.
Gestion de cours d'eau	Ensemble des pressions occasionnées par des activités autour des masses d'eau continentales susceptibles de perturber ses caractéristiques hydromorphologiques et/ou les peuplements.	Altération des habitats / Dynamique du débit d'eau et des sédiments, impact sur le vivant
Gestion en eaux côtières et de transition	Ensemble des pressions occasionnées par des activités autour des masses d'eau côtières et de transition susceptibles de perturber ses caractéristiques hydromorphologiques et/ou les peuplements.	Impact hydrodynamique, impact sur le vivant, impact morphologique
Autres altérations morphologiques	Autres altérations susceptibles d'engendrer un impact sur la morphologie des eaux continentales (Colmatage etc...)	Matières en suspension
Autres pressions	Autres pressions locales pouvant engendrer un impact significatif sur divers compartiments (réchauffement des eaux, perturbation par des espèces introduites, loisirs etc...)	Tout impact

Cette matrice des pressions est inspirée de la matrice des pressions du précédent exercice dont le cadrage est issu de l'Union Européenne. Néanmoins, cette matrice a été « redéfinie » à la marge pour certaine ligne de pression par l'agence de l'eau Adour-Garonne en comparaison de la matrice fournie par la direction de l'eau (Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie). Les principaux ajustements sont les suivants :

Pression initiale dans la matrice DEB	Action / Différence par rapport à la matrice AEAG
Pression Construction Maritimes	Fusionnée sous la Pression « Aménagement du territoire »
Pression ICPE autorisées	Fusionnée sous la Pression « ICPE »
Pression ICPE déclarées	Fusionnée sous la Pression « ICPE »
Pressions « Décharges »	Fusionnée sous la Pression « ICPE »
Pression Ecoulement urbain	Abandonné dans la matrice AEAG
Pression Transport et infrastructure	Abandonné dans la matrice AEAG
Pression Rejets d'installations non connectées au réseau d'eaux usées	Abandonné dans la matrice AEAG
Pression Prélèvement pour l'hydroélectricité, hors refroidissement	Abandonné dans la matrice AEAG
Pression Prélèvement pour les carrières	Abandonné dans la matrice AEAG
Pression Prélèvement pour la navigation	Abandonné dans la matrice AEAG
Pression Autres prélèvements (golfs, canons à neige...)	Abandonné dans la matrice AEAG
Pression Maladie introduite	Abandonné dans la matrice AEAG
Pression flux de N et de P sur les eaux côtières et de transition	Abandonné dans la matrice AEAG
Pression Immersion des sédiments de dragage	Abandonné dans la matrice AEAG
Pression Usages maritimes et autres pressions	Abandonné dans la matrice AEAG
Pression Ecoulement urbain	Abandonné dans la matrice AEAG

1.5 PERIMETRE DES MASSES D'EAU ADOUR-GARONNE

L'évaluation des pressions s'est effectuée à différents niveaux d'analyse. La finalité de l'évaluation de ces pressions s'est néanmoins construite afin d'avoir un résultat à l'échelle des masses d'eau. Les masses d'eau du bassin Adour-Garonne sont réparties de la manière suivante.

Catégorie de masse d'eau	Nombre de masse d'eau	% des masses d'eau
Cours d'eau	2681	95,4 %
Plan d'eau	107	3,8 %
Transition	12	0,4 %
Côtière	11	0,4 %

Cette volumétrie ne prend pas en compte le futur redécoupage des masses d'eau de transition, intervenu après l'engagement de ce travail. 72,7% des masses d'eau continentales «cours d'eau » sont des très petites masses d'eau.

Commentaire [MCM2]: je n'étais pas sûr que la dernière version du référentiel n'ai pas été prise en compte ?

2 LES METHODES ET OUTILS NATIONAUX UTILISES DANS L'ANALYSE DES PRESSIONS DU BASSIN ADOUR-GARONNE

Dans ce chapitre nous avons souhaité présenter une synthèse des travaux effectués à l'échelon national qui ont servis d'intrant dans les méthodes mises en œuvre pour l'évaluation des pressions sur la bassin Adour-Garonne. Il s'agit ici de présenter succinctement comment ont été produits les données référentielles ainsi que, le cas échéant, leurs limites d'utilisation.

L'ensemble de la production de ces données référentielle sont présentées de manière plus complète dans le recueil des méthodes de caractérisation des pressions, Version 3 juillet 2012 et publié par l'ONEMA comme support à l'évaluation des pressions sur les districts hydrographiques français.

2.1 L'EVALUATION DES DEBITS DES MASSES D'EAU

Document de référence : *Combinaison multi-modèle et cartographie de consensus du débit de référence d'étiage et du débit moyen à l'échelle de la France ; Marine Riffard, Vazken Andréassian, Pierre Nicolle et Julien Peschard, Avril 2012*

Au niveau national a été mené un travail de production d'une information sur le débit des cours d'eau à l'échelle des tronçons hydrographiques et pour l'ensemble du territoire métropolitain. Ce travail est en cours dans les DOM. **La donnée produite est une couche de référence des QMNA5 naturels consensuels. Une donnée sur les modules a également été produite mais a été mise à disposition tardivement et n'a pu faire l'objet d'une intégration dans la démarche. De même une dernière version des QMNA5 a été produite au mois de Novembre 2012, mais n'a pu être intégrée dans la démarche.**

« La cartographie des débits caractéristiques de référence (QMNA5 : débit mensuel quinquennal sec, et Module : débit moyen interannuel) est issue d'un travail d'interpolation spatiale. **Les valeurs proposées n'ont pas de portées réglementaires à moins d'être validées au cas par cas par la police de l'eau pour des dossiers spécifiques.**

Elle est ce que l'on peut produire de mieux avec une méthodologie nationale (recourant à trois modèles différents) en l'état des connaissances fin 2011. Elle comporte cependant des erreurs dont les origines peuvent être multiples : imperfection des méthodes, données biaisées, complexité des hydrologies locales, perturbations liés à l'homme, incohérence du tracé de certaines sous-zones hydro, ... Elle n'a pas vocation à se substituer à des estimations plus précises constituées localement, auxquelles il convient de se référer en priorité quand elles existent.

- Avantage :

L'avantage de la mise à disposition de cette information reste l'homogénéité de la donnée à l'échelle du bassin Adour Garonne. Chaque masse d'eau du district a ainsi pu faire l'objet d'un traitement géomatique puis d'une évaluation de son débit. Cette information de débit rentre pour une très large part des approches menées en termes de pression et à servi de base pour la définition d'une vulnérabilité du milieu récepteur.

Commentaire [MCM3]: Si des extraits du guide national figurent dans ce chapitre, pouvez-vous les mettre entre " pour les distinguer de votre analyse ?

- Limites

Certains petits cours d'eau référencés dans la BD Carthage (environ 4%) n'ont pas pu se voir attribuer d'estimation. Une valeur négative (-9999) est alors fournie.

Cette extrapolation a été réalisée à partir d'une sélection de stations hydrométriques plus ou moins influencées. De ce fait, il est possible que les valeurs de QMNA5 proposées :

- sous-évaluent les QMNA5 « pseudo-naturel ou historique », ce qui peut amener à déterminer des seuils d'alerte sécheresse bien plus faibles qu'à partir de QMNA5 « naturalisés » (le risque étant d'accentuer la situation de crise),
- se situent entre l'état « pseudo-naturel » et l'état « réel » plus ou moins perturbés. Une analyse de stationnarité sur les données sources peut aider à se faire une idée de ces perturbations et de leur influence sur le QMNA5 estimé.
- surévaluent les QMNA5 réels pour des bassins significativement perturbés par des pressions récentes (ces 20 dernières années), ce qui peut amener à surestimer la capacité de dilution d'un rejet dans le cours d'eau concerné.

Les valeurs estimées ne sont pas fiables en cas de fonctionnement karstiques, d'autant moins que les volumes engagés par ces courts-circuits sont importants. L'indice de fiabilité n'en tient pas compte. »

2.2 EVALUATION DES PRESSION AGRICOLES DIFFUSES NITRATES

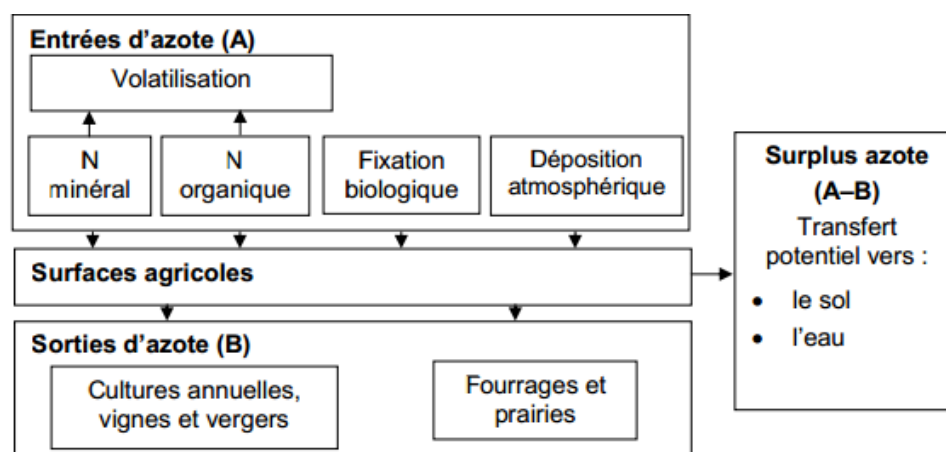
Document de référence : recueil des méthodes de caractérisation des pressions, Version 3 juillet 2012, Partie IV : ONEMA, AE, BRGM, CETE, DEB, DGPR, DREAL, INERIS, INRA, IRSTEA, OIEau, SOes +NOPOLU – volet agricole – Guide méthodologique – SEMINAIRE du 1^{er} Avril 2010, ORLEANS – Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de la Mer, INRA

Sur la base du recensement agricole (RGA 2000 actualisé 2007) et des enquêtes sur les pratiques culturales, l'INRA a développé et mis à jour une cartographie des surplus azotés, puis implémenté une méthode d'évaluation du transfert vers la rivière.

« Le surplus correspond au résultat positif de la différence entre les entrées et les sorties, sur une surface agricole, d'un élément fertilisant à une échelle définie. Cette définition est analogue à celle proposée par le CORPEN dans l'évaluation du bilan d'azote à l'échelle de l'exploitation, qui a été adaptée et utilisée largement en agriculture (notamment par le Service de la Statistique et de la Prospective du Ministère de l'Agriculture – SSP ex SCEES). Dans NOPOLUAgri, les postes d'entrées et de sorties pris en compte pour le calcul des surplus d'azote sont :

- **Les entrées :** effluents d'élevage, engrais minéraux, engrais organiques et matières organiques issues de déchets, fixation symbiotique, déposition atmosphérique ;
- **Les sorties :** exportation par les cultures, exportation par les prairies, émissions d'ammoniac et de gaz azotés vers l'atmosphère.

Le surplus correspond donc à la quantité maximale d'élément excédentaire sur une surface agricole donnée qui risque d'être transférée vers le milieu aquatique (le transfert vers l'air sous forme de NH₃, N₂O et N₂, étant déjà comptabilisé comme une sortie), sous l'hypothèse d'un stock d'azote du sol constant. NOPOLU-Agri permet de calculer des surplus pour des échelles variant du niveau cantonal et/ou de la zone hydrologique, au niveau national et de les décliner par culture.



Sur la base de la définition de ces surplus azotés, une méthodologie d'évaluation de transfert vers la rivière a été produite. Cette méthodologie, le Base Flow Index (BFI) calculé par la méthode de Meinardi (1994) intègre et propose une partition de l'écoulement entre Flux superficiel et Flux

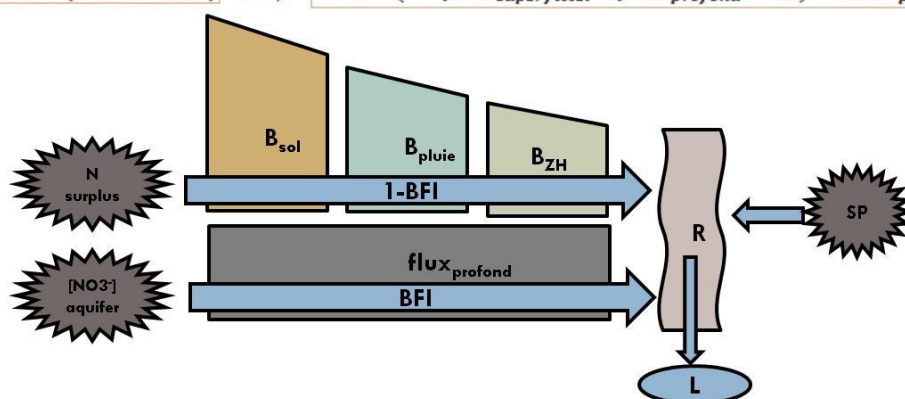
profond en intégrant des éléments structuraux du sol (B Sol), de Pluviométrie (Bpluie) et de zone humide (BZH pour en déterminer la part entre ruissellement et infiltration. »

Modèles conceptuels existants :

$$L = R * (B * SD + SP)$$

NOPOLU-transfert :

$$L = R * (B * flux_{superficiel} + flux_{profond} + SP) - d\acute{e}nit_{plan\ d'eau}$$



Le résultat proposé à l'échelle des masses d'eau est exprimé en kg N /ha/an et en kg NO3/ha/an. Ces données ont été intégrées dans l'analyse des pressions diffuses pour l'état des lieux AEAG.

- **Avantage**

L'évaluation des surplus azotés est proposé pour l'ensemble du bassin Adour Garonne et permet ainsi d'avoir une vue exhaustive sur l'ensemble des territoires. La mise en œuvre du bilan CORPEN en amont respecte également les méthodologies généralement utilisés à des échelles territoriales plus petite (SAGE – contrat territoriaux).

- **Limites**

Les hypothèses de base sur les surplus azotés ne sont pas issues d'un dialogue avec le monde agricole sur les coefficients de consommation par les plantes, les exports par les plantes etc. par ailleurs les données agrégés à l'échelle de la masse d'eau sont parfois issues de données collectées à des échelles différentes (canton, communes). De plus les modèles ne prennent pas en compte le dernier recensement agricole de 2010.

Commentaire [MCM4]: rien sur la période des données ? dans les limites ? RGA 2000!

2.3 EVALUATION DES PRESSIONS PHOSPHORE DIFFUS

Document de référence : recueil des méthodes de caractérisation des pressions, Version 3 juillet 2012, Partie II : ONEMA, AE, BRGM, CETE, DEB, DGPR, DREAL, INERIS, INRA, IRSTEA, OIEau, SOeS

« La méthode d'estimation du risque d'émission de phosphore vers les masses d'eau de surface repose d'une part sur l'estimation d'un indicateur de teneur en P total dans les sols (sur les 30 premiers centimètres – données InfoSol) et sur l'établissement d'indicateurs de connectivité transfert pour l'estimation des émissions de P particulaire vers les eaux de surface, et d'autre part sur l'estimation d'un indicateur de P dissous en lien direct avec les rejets ponctuels de P dans les cours d'eau. Pour l'application de la méthode, une calibration est réalisée sur les données de 194 bassins versants pour l'estimation du risque d'émission de P dissous, et 105 bassins versants pour le risque d'émission en P particulaire. Ces bassins versants sont représentatifs de la diversité des conditions environnementales de la France métropolitaine. Les chroniques de flux de phosphore utilisées pour la calibration correspondent pour la plupart aux années 2000 à 2009. La méthode est donc applicable dans les conditions climatiques métropolitaines actuelles, sur les bassins versants immédiats des masses d'eau de surface.

Deux voies de transfert du phosphore (P particulaire et phosphate) vers les masses d'eau de surface sont distinguées :

- Les pollutions ponctuelles
- Les pollutions diffuses de phosphore particulaire mobilisées par l'érosion hydrique des sols et transférées par du ruissellement de surface (connectivité sédimentologique)

Les pollutions diffuses de PP (phosphore particulaire), sont affectées de coefficients de transfert caractérisant la mobilisation et le transfert (connectivité) potentiel à la rivière (qu'on nommera érosion connectée, EC) ainsi que d'un indice caractérisant la propension de la pluie à établir la connectivité (qu'on nommera agressivité des pluies, RA), ainsi que d'un indice de transfert par le réseau hydrographique qui est directement calculé à partir de la densité de drainage (DD). Les coefficients sont estimés en fonction de caractéristiques physiques. »

Le flux sortant de chaque bassin versant est estimé par les formules suivantes :

Equation 1 : pour le P transféré sous forme particulaire

$$SPF = a \times \left(SP_{tot} \times \left[\sum_{i=1}^t E_i \times C_i \right] + b \times (R_A) + c \times (DD) \right)$$

Où :

SPF = Flux spécifique de phosphore particulaire prédit [kg/km²/an]

SP_{tot} = teneur moyenne en P total des sols [kg/an]

E_i : Erosion locale des sols [t/an]

C_i = coefficient de transfert potentiel du P vers le réseau de drainage c'est-à-dire la connectivité moyenne entre la zone considérée et le réseau hydrographique

R_A = indice d'agressivité des pluies

DD = Densité de drainage

a, b et c étant les coefficients calibrés selon un modèle linéaire.

Cette données est publiée dans le cadre de la mise à jour de l'état des lieux du bassin Adour-Garonne (ATLAS Cartographique) mais n'a pas été retenue comme une donnée « représentative des perturbations sur le bassin ». Des tests de mise en relation entre cette données et les données mesurées sur le milieu n'ont en effet pas donné de résultats concluants.

2.4 MODELISATION DES EROSIONS

Document de référence : recueil des méthodes de caractérisation des pressions, Version 3 juillet 2012, Partie II : ONEMA, AE, BRGM, CETE, DEB, DGPR, DREAL, INERIS, INRA, IRSTEA, OIEau, SOeS

Les érosions ont été modélisées en parallèle des transferts de phosphore pour lesquels l'érosion rentre pour une large part.

« Pour l'érosion, on prend en compte les propriétés des versants qui peuvent influencer le ruissellement de surface et le transport des matières en suspension le long de la zone de transfert. On considère :

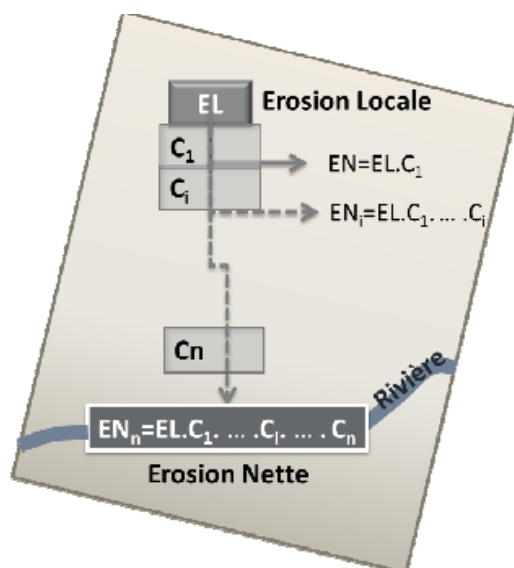
- La pente, qui conditionne la force gravitaire exercée sur le ruissellement, donc sa vitesse et l'énergie dont il dispose pour transporter les sédiments et le phosphore vers l'aval. La pente est calculée à partir du MNT (BD ALTI 50 m),
- L'occupation des sols (à partir de la base de données CORINE Land Cover). Le couvert végétal joue un rôle important sur le ruissellement de surface puisqu'il constitue un élément majeur de rugosité, c'est-à-dire un frein et un obstacle à l'écoulement. Il conditionne à la fois le ruissellement de surface et les écoulements de subsurface. Par exemple dans les prairies, l'eau s'écoule principalement en subsurface alors que les sédiments (et le phosphore associé) sont déposés.
- Des propriétés caractérisant les états de surface des sols (propriétés texturales, teneur en matière organique des sols, indicateur de la propension à la battance). A l'échelle de la parcelle, la battance peut affecter la surface du sol et le rendre plus ruisselant. La formation d'une croûte de battance sur les sols nus augmente considérablement le potentiel de formation et de concentration du ruissellement de surface. Pour les sols nus, les gouttes de pluies de forte intensité (non interceptées par le couvert végétal) entraînent le rejaillissement de particules fines (effet splash) et l'éclatement des mottes par ré-humectation. Les mottes se déstructurent et la surface se colmate. La croûte de battance se forme alors en surface, elle s'épaissit dans les petites dépressions où l'eau stagne et permet la sédimentation des éléments fins. La perméabilité de la surface devient alors beaucoup plus faible, réduisant l'infiltrabilité et augmentant le potentiel de ruissellement des sols. Une fois la croûte de battance formée, même les pluies ultérieures de faible intensité engendrent du ruissellement. Les sols les plus sensibles à la battance sont les sols limoneux, pauvres en argile et en matière organique. Il s'agit donc d'un paramètre important pour décrire le potentiel de ruissellement pour des sols nus. Pour décrire cette propriété des sols, un indice a été décrit à l'échelle européenne par Le Bissonnais et al. (2005) qui ont proposé une carte des sols sensibles à la battance en Europe et défini 5 classes de propension à la battance.

Ces variables spatialisées doivent être combinées pour décrire la connectivité sédimentaire. L'effet de la pente dépend en effet de la couverture des sols : pour une même pente, la connectivité sédimentaire sera beaucoup plus faible pour les pâturages que pour les sols nus. De même, pour les terres arables le ruissellement de surface et le transfert de sédiments seront beaucoup plus importants si les sols sont propices à la battance.

Pour des terres arables avec une forte propension à la battance et des pentes supérieures à 5%, tout le ruissellement se fait en surface, alors que pour des zones de prairies de 5 à 10% de pente, seulement 10% du ruissellement se fait en surface et $CS=0.1$ dans la formule $C=CH.CS$.

Pour construire l'indicateur de connectivité C, l'indice de connectivité hydrologique CH est normé entre 0.5 et 1, en considérant que $CH=0$ pour un IDPR=2000 et $CH=1$ pour IDPR=0. L'indice de

On souhaite estimer l'érosion nette (EN) en chaque zone des bassins, qui doit représenter la proportion de l'érosion locale (EL) qui atteint le réseau de drainage. Pour cela la connectivité (C) doit être décrite en toute unité de surface. Lors du transfert vers l'aval, la production locale de sol (EL) suit un trajet vers la rivière selon la direction des flux, au cours duquel les sédiments peuvent être déposés. La prise en compte de la connectivité locale permet de pondérer l'érosion locale par un facteur C compris entre 0 et 1. »



Cette données est publiée dans le cadre de la mise à jour de l'état des lieux du bassin Adour-Garonne (ATLAS Cartographique). Une autre évaluation des érosions a été réalisée pour d'autre travaux (SYRAH notamment), mais sans pousser la méthode telle que proposée par l'INRA.

2.5 EVALUATION DES PRESSIONS DIFFUSES PESTICIDES

Document de référence : recueil des méthodes de caractérisation des pressions, Version 3 juillet 2012, Partie II : ONEMA, AE, BRGM, CETE, DEB, DGPR, DREAL, INERIS, INRA, IRSTEA, OIEau, SOeS, Rapport ARPEGES du 13 juillet 2012, version 1, IRSTEA / ONMA

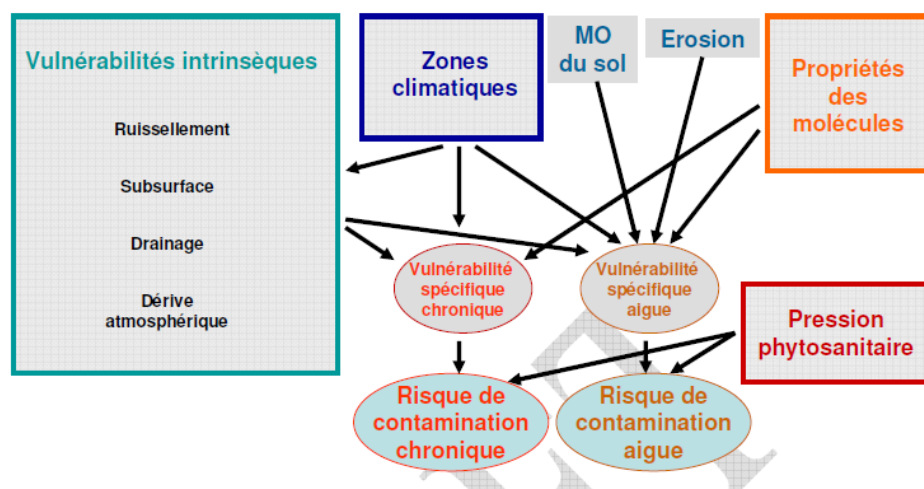
MERCAT'EAU est un outil de référence développé à l'échelle nationale, qui permet la prise en compte des itinéraires phyto et offre une modélisation de la pression pesticides en sortie de parcelle et vers la rivière. Les résultats attendus de cet outil sont notamment des estimations, molécule par molécule, de la fréquence de dépassement des NQE dans la rivière. Cet outil convient d'être paramétré par chaque agence de l'eau, ce qui reste difficile en l'état actuel des connaissances et de maîtrise de cet outil. Par ailleurs cet outil **n'a pas été mobilisé dans le cadre de cet état des lieux**

L'IRSTEA a développé en parallèle un modèle simplifié du risque de perturbation des cours d'eau par les phytosanitaires – **ARPEGES Analyse de Risque Pesticide pour les Gestion des Eaux de Surface**

« La méthode ARPEGES est inspirée de la méthode élaborée en 2003 par le Corpen pour les diagnostics du risque de contamination par les produits phytosanitaires à l'échelle régionale. Comme cette méthode, elle caractérise le risque de contamination en croisant vulnérabilité du milieu et pression phytosanitaire. Toutefois alors que la méthode Corpen consistait surtout à offrir un « cadre » de réflexion aux experts locaux, à même d'identifier les processus dominants sur la région considérée, de définir les croisements de données permettant effectivement de mettre en exergue les situations discriminantes, et de choisir les seuils définissant les différentes classes de données de façon pertinente, il a ici fallu effectuer ce travail en amont, afin d'aboutir à une démarche harmonisée au niveau national. Il ne nous paraissait toutefois pas pertinent de croiser les données de façon purement mécaniste à cette échelle, compte tenu de la complexité des processus en jeu et de leurs interactions, mais aussi de la nature nécessairement imparfaite des données disponibles à cette échelle. Nous avons souhaiter rendre compte de la complexité des croisements en ayant recours à la méthode des réseaux Bayésiens, cette approche probabiliste permettant de tenir compte de l'incertitude sur les données et de formuler des connaissances sur les processus dominants conditionnellement à certaines variables (cf. partie 4.4) : par exemple : « si les sols sont très battants sur ce bassin versant et que les bords de rivière ne sont pas protégés par une ripisylve ou des zones tampons enherbées, alors il y a de fortes chances que le ruissellement hortonien advienne fréquemment et atteigne la rivière ». Pour assurer la lisibilité de la méthode, ainsi qu'une flexibilité suffisante pour que notre modèle bayésien puisse décrire l'ensemble des situations possibles sur le territoire hexagonal, il nous a semblé nécessaire de dépasser le croisement global [Vulnérabilité intrinsèque * Pression phytosanitaire _ risque de contamination] du diagnostic régional Corpen. Ainsi, dans la méthode proposée, la vulnérabilité intrinsèque est déclinée selon les trois grands types d'écoulement contribuant aux eaux de surface : ruissellement, drainage agricole, écoulements latéraux subsurface, ainsi que selon la dérive atmosphérique. L'occurrence et l'importance de ces processus sont décrites, pour chaque situation, en fonction notamment des caractéristiques du sol et du sous sol, de la présence ou non de protection des cours d'eau (ripisylve, zones tampons

Pour tenir compte du fonctionnement hydrologique différencié des bassins versants entre hiver et été (lié notamment à la recharge des nappes, au niveau de remplissage de la réserve utile des sols et à l'intensité des pluies), il nous a également paru souhaitable de distinguer les vulnérabilités intrinsèques entre « automne-hiver » et « printemps-été », s'exprimant respectivement pour les traitements sur culture d'hiver et de printemps. En toute rigueur, les limites des saisons devraient varier avec la zone climatique considérée, mais compte tenu du temps imparti et des données disponibles, des limites homogènes ont été définies dans cette méthode : avril à octobre d'une part, et mars à novembre d'autre part. Dans la même logique, une autre évolution notable par rapport à la méthode du Corpen est de distinguer le risque de contamination aiguë du risque de contamination chronique. En effet, là aussi, les processus en jeu ne sont pas les mêmes ; par exemple, le transfert par dérive de pulvérisation a lieu au moment de l'application et entraîne une contamination brève mais marquée du cours d'eau, tandis que les flux d'eau dans le sol peuvent entraîner les substances vers le cours d'eau de manière différée et peu concentrée pendant plusieurs mois. Cette séparation entre risque aigu et risque chronique est de surcroît cohérente avec la logique des Normes de Qualité Environnementale (NQE)⁷. Les risques de contamination aiguë et chronique pourront ainsi être respectivement confrontés aux Concentration Maximale Admissible et Concentration Moyenne. La confrontation aux données de contamination issues des réseaux de surveillance en est également facilitée. Les cartes issues de cette analyse des écoulements dominants sont appelées cartes de vulnérabilité intrinsèque car liée au milieu physique (modifié ou non par les aménagements anthropiques que sont le drainage ou la présence de ripisylves par exemple). La volonté de prendre en compte l'influence des propriétés de mobilité des substances actives a conduit à l'élaboration de cartes de la vulnérabilité spécifique du milieu : en effet, une substance active s'adsorbant fortement sera significativement mobilisée si le milieu est vulnérable au ruissellement ET érosif, une substance s'adsorbant peu sera de toute façon fortement mobilisée si le ruissellement est important, que le milieu soit ou non érosif. De même, dans un milieu vulnérable à une contamination chronique via les écoulements de subsurface, les molécules rémanentes poseront plus problème que les autres. Le croisement de la vulnérabilité spécifique (chronique ou aiguë, printemps-été ou automne-hiver) avec la pression phytosanitaire peut ensuite être réalisé pour un cocktail « type » de substances actives (du point de vue des caractéristiques physico-chimiques des molécules le constituant et des quantités utilisées), aboutissant ainsi à un risque de contamination « global ». La méthode a été mise en œuvre pour l'ensemble des substances actives appliquées sur les zones considérées mais elle est également applicable pour une molécule donnée.

La figure suivante schématise le réseau global auquel on aboutit (identification des vulnérabilités intrinsèques pour chaque voie de transfert, distinctions entre risque aigu et risque chronique et entre vulnérabilité intrinsèque et vulnérabilité spécifique). Ce réseau est décliné pour chacune des 2 saisons identifiées



La première limite de cette approche est qu'elle ne prend pas en compte les relations nappes-rivières en tant que voie de transfert (manque d'informations précises pour appréhender cette voie à l'échelle nationale).

La pression phytosanitaire, bien qu'étant un facteur très influent du modèle, n'est décrite que par la dépense totale en pesticides du RICA, à défaut de données plus précises et aussi complètes. Des approximations ont été faites pour agréger cette information à l'échelle des bassins versants (on considère ici que les dépenses sont équivalentes quelque soit le type de culture, ce qui n'est pas forcément le cas). Les risques pourront être recalculés soit pour un « sous-ensemble » (substance ou usage particulier pour lesquels on a des données), soit si on obtient des données plus précises ou actualisées. La possibilité d'une comparaison avec les données de surveillance pourra être explorée. »

Ces données ont été intégrées dans la mise à jour de l'état des lieux du bassin Adour Garonne et sont disponible dans les ATLAS d'état des lieux. L'évaluation du risque de contamination chronique à l'étiage a été retenue comme indicateur représentatif de la pression phytosanitaire du bassin. Par ailleurs, la méthode, en l'état actuel de son opérationnalisation, intègre la pression liée aux pratiques agricoles comme celle liée aux pratiques non agricoles.

2.6 EVALUATION DE L'HYDROMORPHOLOGIE DES COURS D'EAU – SYRAH

Document de référence : recueil des méthodes de caractérisation des pressions, Version 3 juillet 2012, Partie II : ONEMA, AE, BRGM, CETE, DEB, DGPR, DREAL, INERIS, INRA, IRSTEA, OIEau, SOeS, SYRAH CE, principe et méthodes, IRSTEA,

« Ce système d'analyse a été spécifiquement conçu pour la mise à jour de l'état des lieux DCE et l'appui aux stratégies de restauration. Il repose sur la valorisation de couches d'informations géographiques et de bases de données nationales, et permet d'apprécier de manière scientifiquement robuste et homogène sur l'ensemble du territoire français métropolitain, les pressions et les probabilités d'altération de la structure et du fonctionnement hydromorphologique des cours d'eau. SYRAH-CE est l'outil central pour l'évaluation des pressions et des altérations hydromorphologiques importantes subies par les masses d'eau dans le cadre de l'état des lieux DCE 2013. L'outil produit par le pôle ONEMA-IRSTEA d'hydroécologie et diffusé par la DCIE de l'ONEMA sera l'unique référentiel d'analyse SYRAH-CE pour la métropole.

Un réseau hydrographique de tronçons géomorphologiquement cohérents a été construit. Quatorze altérations hydromorphologiques, les plus fréquentes et les plus susceptibles d'être à l'origine d'impacts sur le fonctionnement écologique des cours d'eau, ont été identifiées. Les données SIG collectées autour de chaque tronçon de cours d'eau ont été traduites par calcul et modélisation en métriques significatives d'un point de vue hydromorphologique et en indicateurs de probabilité d'altération par élément de qualité hydromorphologique DCE. Chaque indicateur est calculé et est directement fourni par SYRAH à l'opérateur, qui peut les consulter sous forme cartographique et les réutiliser pour ses besoins propres. Les probabilités d'altération sont livrées à l'échelle de la masse d'eau pour chaque élément ou sous-élément de qualité hydromorphologique DCE (8 au total) accompagnées de leur niveau d'incertitude. Deux autres niveaux de restitution sont également disponibles, l'un à petite échelle (zones hydro), et l'autre plus fin à l'échelle du tronçon homogène (500m à quelques km). L'analyse des pressions et des probabilités d'altération hydromorphologiques contribue ainsi à l'analyse de risque réalisée à la masse d'eau dans le cadre de l'état des lieux DCE.

Le problème posé ici consiste à passer d'un ensemble d'observations (données de pressions et contraintes d'origine anthropique géolocalisées) à un diagnostic (altération d'un ou plusieurs éléments de qualité hydromorphologique DCE), sachant que les observations ne sont pas forcément toutes disponibles ou sont, plus simplement, entachées d'une forte incertitude.

Les réseaux bayésiens constituent une approche possible pour intégrer cette incertitude avec l'avantage de proposer une approche quantitative (Naïm, Willemin et al. 2007). Le principe est de formaliser (par expertise) un modèle qui décrit les liens de causalité entre les variables, au moyen de tables de probabilités conditionnelles.

Le modèle est décrit sous forme d'un graphe de causalité, représentation visuelle accessible du fonctionnement du système, dans lequel un « nœud » (équivalent graphique d'une variable) dépend conditionnellement de ses « nœuds parents », et peut être lui-même nœud parent. Le résultat final est la production de probabilité d'appartenir à une classe de risque d'altération pour chaque unité

spatiale élémentaire pour laquelle des données de contraintes d'origine anthropique sont disponibles.

Le dernier processus de transformation de la donnée consiste à agréger cette information disponible au niveau spatial élémentaire (l'USRA), à la masse d'eau, outil de gestion DCE.

Ce processus intègre les caractéristiques propres à chaque paramètre. Pour chaque paramètre hydromorphologique DCE, la valeur de la classe d'altération la plus probable, ainsi qu'un indice de confiance, sont renseignés et disponibles auprès des acteurs. A ce stade, les acteurs disposeront d'un socle d'évaluation du risque d'altération hydromorphologique à la masse d'eau, construit de manière homogène au niveau métropolitain, décliné en paramètres constitutifs compatibles avec l'annexe V de la Directive Cadre. »

2.6.1 INTEGRATION DU REGIME HYDROLOGIQUE SOUS SYRAH

Le régime hydrologique tel que le SYRAH métropolitain l'appréhende repose sur les sous éléments de qualité :

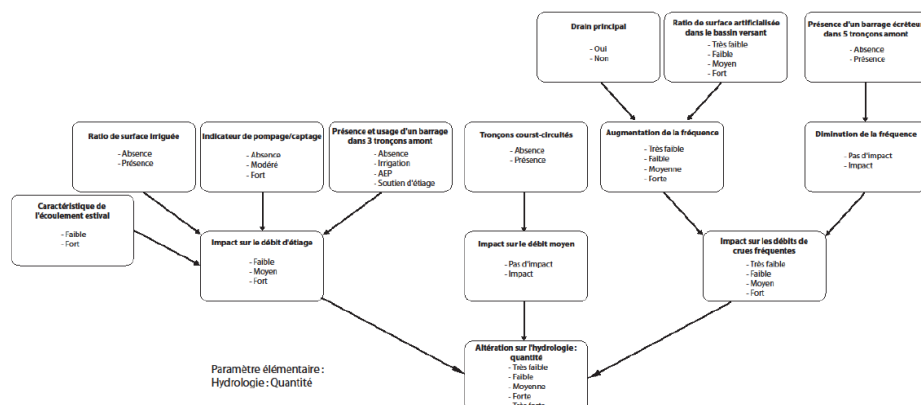
- Quantité et dynamique du débit,
- Connexions aux masses d'eau souterraines

Voir tableaux explicatifs ci après.

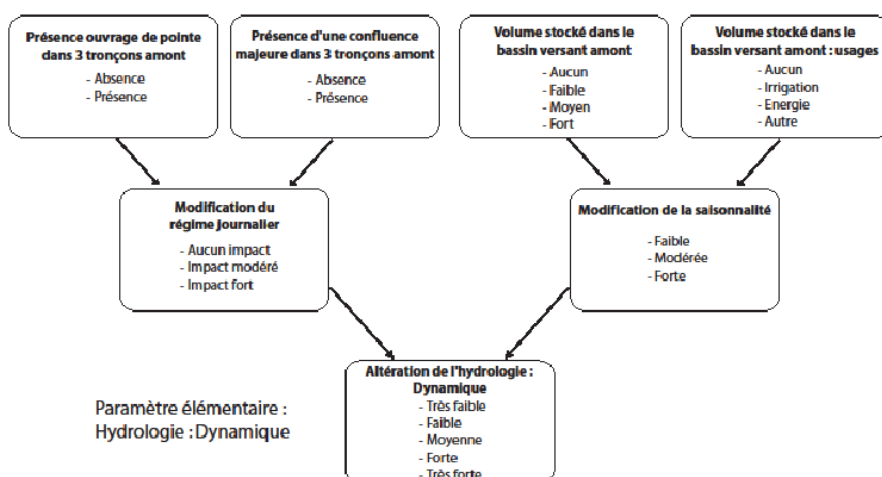
Le tableau suivant présente l'ensemble de la démarche menée par l'IRSTEA pour prédéfinir les éléments importants avant l'établissement de son inférence bayésienne (d'après Chandesris. A, Souchon.Y, Valette.L & Piffady.J – IRSTEA 2012)

Sous paramètres	Détail	métrique	Altération	Cause	Données	Pondération / variable de contrôle
Quantité et dynamique du débit d'eau	Quantité	Débit d'étiage	< à une valeur seuil	Prélèvements d'eau (irrigation et hydroélectricité)	Pompage/Captage, Irrigation, Présence et type d'usage dans 3 tronçons amont	Débit d'étiage naturel
		Débit moyen	réduction	Hydroélectricité	Tronçons court circuités	
		Débit de crue 1 à 5 ans	Diminution des fréquences	Stockage des crues	Présence d'un barrage écrêteur dans 5 tronçons en amont	
			Augmentation des fréquences	Augmentation du ruissellement	Urbanisation du bassin versant,	
	Dynamique	saisonnalité	modification	Hydroélectricité / irrigation	Flux liquide stocké	
		éclusées	présence	hydroélectricité	Ouvrage de pointe dans 3 tronçons amont	Présence de confluences rang n ou n-1
Connexions aux masses d'eau souterraines		Capacité de soutien d'étiage	Diminution de capacité	Piégeage / extraction de fines (débit solide)	Plan d'eau déconnectés, présences de barrages dans 2 tronçons en aval, plans d'eau connectés	Nature lithologique
				Chenalisations diverses	Rectitude, Navigabilité	

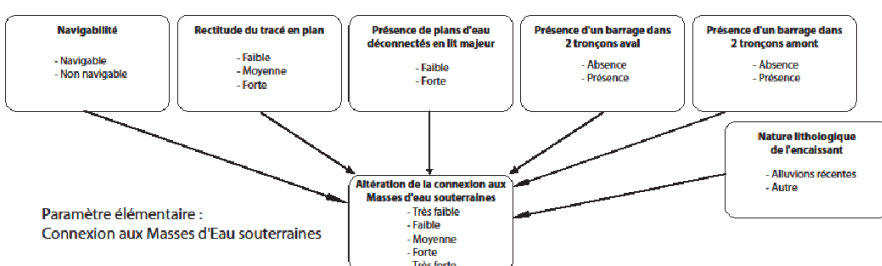
Réseau bayésien pour le paramètre élémentaire « Quantité »



Réseau bayésien pour le paramètre élémentaire « Dynamique »



Réseau bayésien pour le paramètre élémentaire « connexion aux masses d'eau souterraines »



2.6.1.1 INTEGRATION DE LA CONTINUITE SOUS SYRAH

La continuité telle que le SYRAH métropolitain l'appréhende repose sur les sous éléments de qualité :

- La continuité biologique & migrateur,
- La continuité du débit solide
- La continuité latérale

Etat des lieux du district Adour Garonne – Juin 2012

Rapport technique sur la mise en œuvre et les résultats de la phase Pression / Impact

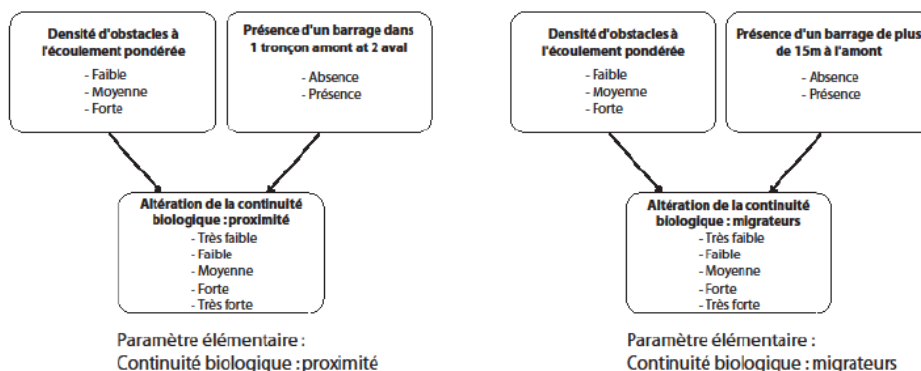
Le tableau suivant présente l'ensemble de la démarche menée par l'IRSTEA pour prédéfinir les éléments importants avant l'établissement de son inférence bayésienne (d'après Chandesris. A, Souchon.Y, Valette.L & Piffady.J – IRSTEA 2012)



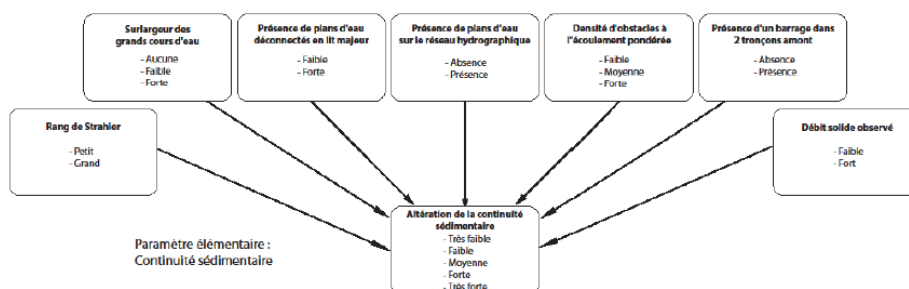
Sous paramètres	Détail	métrique	Altération	Cause	Données	Pondération / variable de contrôle
Continuité	Continuité Biologique proximité	Conditions des Montaison / Dévalaison	Mauvaises condition ou impossibilité de Montaison / Dévalaison	Présence d'obstacles infranchissables	Présence de barrages dans 1 tronçon amont et 2 en aval. Densité de seuils pondérée	
	Continuité Biologique Migrateurs	Conditions des Montaison / Dévalaison			Présence de barrage de plus de 15 m à l'aval, densité de seuil pondérée	
	Continuité du débit solide	Bilan sédimentaire	Apport de fine	Réduction de capacité de charriage	Surlargeur, Rang	Débit solide
			Extraction de fines	Piégeage du débit solide, extraction du débit solide	Plans d'eau déconnectés & connectés, présence de barrage dans 2 tronçons aval, densité de seuils pondérée	
	Continuité latérale	Connexion lit mineur / lit majeur	Réduction ou perte totale de continuité	Obstacles	Digues & merlons dans 3W, voies de communications_3W	
				Piégeage / Extraction Qs	Plans d'eau déconnectés & présence de barrage dans 2 tronçons aval	
				Chenalizations diverses	Rectitude	

Les réseaux bayésiens résultants sont les suivantes pour le SYRAH métropolitain

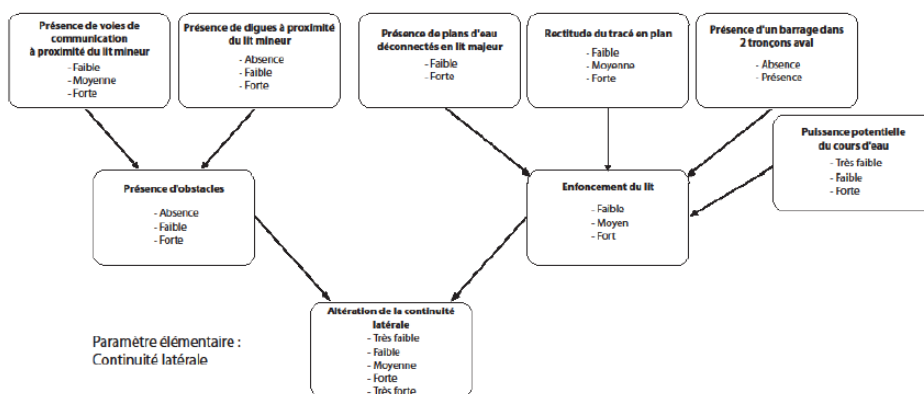
Réseau bayésien pour les paramètres élémentaires Continuité biologique & migrateurs



Réseau bayésien pour le paramètre élémentaire « continuité sédimentaire »



Réseau bayésien pour le paramètre élémentaire « Continuité latérale »



2.6.1.2 APPROCHE DES CONDITIONS MORPHOLOGIQUE SUR LE SYRAH METROPOLITAIN

La condition morphologique telle que le SYRAH métropolitain l'appréhende repose sur les sous éléments de qualité :

- La variation de la profondeur et de la largeur de la rivière,
- La structure et le substrat du lit
- La structure de la rive

Etat des lieux du district Adour Garonne – Juin 2012

Rapport technique sur la mise en œuvre et les résultats de la phase Pression / Impact

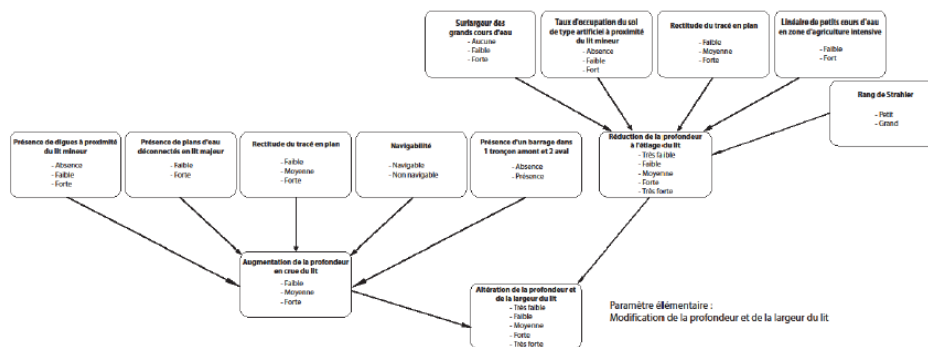
Le tableau suivant présente l'ensemble de la démarche menée par l'IRSTEA pour prédéfinir les éléments importants avant l'établissement de son inférence bayésienne (d'après Chandesaris. A, Souchon.Y, Valette.L & Piffady.J – IRSTEA 2012)



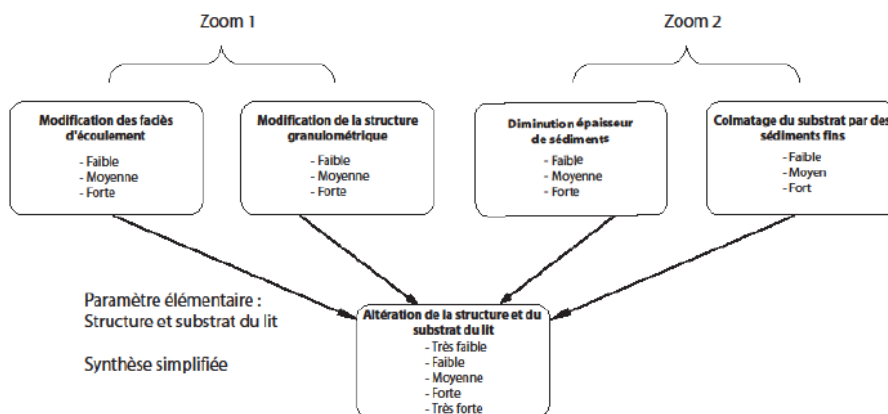
Sous paramètres	Détail	métrique	Altération	Cause	Données	Pondération / variable de contrôle
Variation de la profondeur et de la largeur de la rivière		Profondeur à l'étiage	réduction	Recalibrage	Rectitude, occupation du sol agricole, surlargeur, rang	
		Profondeur en crue	Augmentation / Incision	Piégeage / Extraction Qs	Plans d'eau déconnectés, barrage dans 1 tronçon amont & 2 tronçon aval	
				Chenalisation	Rectitude, navigabilité et digues_3W	
Structure et substrat du lit	Faciès d'écoulement	Proportion de faciès	Modification	Chenalisation, amont seuil	Rang, rectitude, densité de seuils pondérée, plans d'eau connectés	Puissance vallée, Qs a Rang
	Substrat	épaisseur	Réduction / disparition - Incision	Piégeage / Extraction Qs	Plans d'eau déconnectés, barrage dans 2 tronçon amont	Débit solide
		Granulométrie	Déséquilibre	Chenalisation	rectitude	Puissance vallée
				Piégeage / Extraction Qs	Surface de BV intercepté large échelle, densité de seuils pondérée, débit solide	
		Porosité, conductivité hydraulique	Colmatage	Chenalisation	rectitude	
				Augmentation des apports de fines	Erosion large échelle	Puissance vallée
				Réduction de capacité Qs, Chenalisation	Occupation du sol agricole, rang, surlargeur, rectitude	
Structure de la rive	Rive + bande de 30 m	Nature de la rive	Artificialisation	Ouvrages de protection	Voies de communications_3W, Urbanisation à 100 m	
		Ripisylve	Dégradée ou absente	Suppression	Végétation 10 m & 30 m	Altitude

Les réseaux bayésiens résultants sont les suivantes pour le SYRAH métropolitain

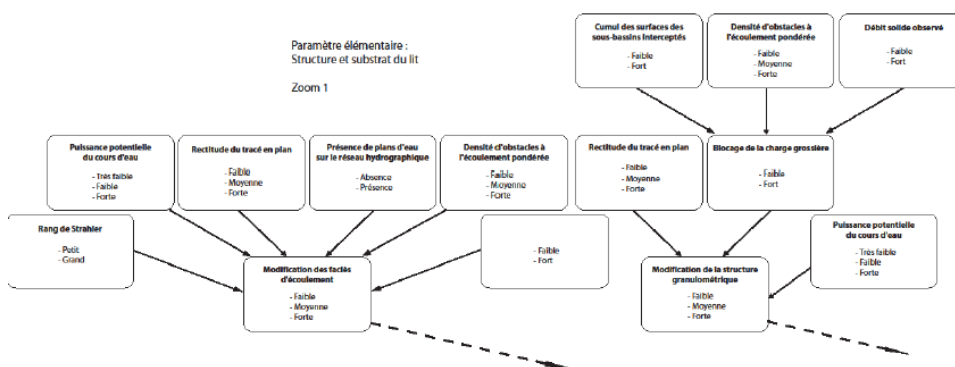
Réseau bayésien pour les paramètres élémentaires « modification de la profondeur et de la largeur »



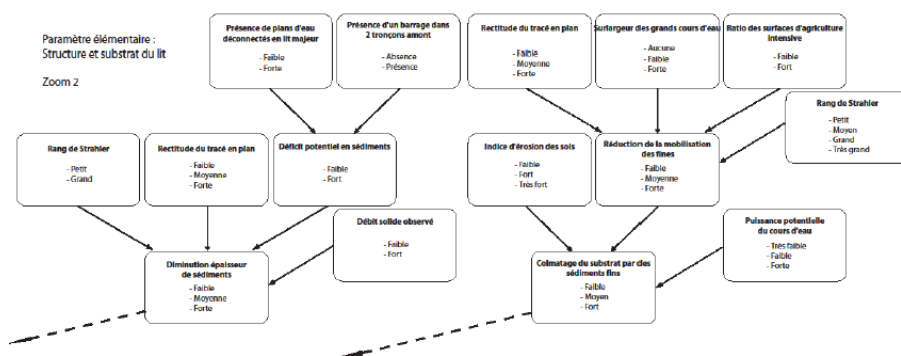
Réseau bayésien pour le paramètre élémentaire « structure et substrat du lit » - Synthèse



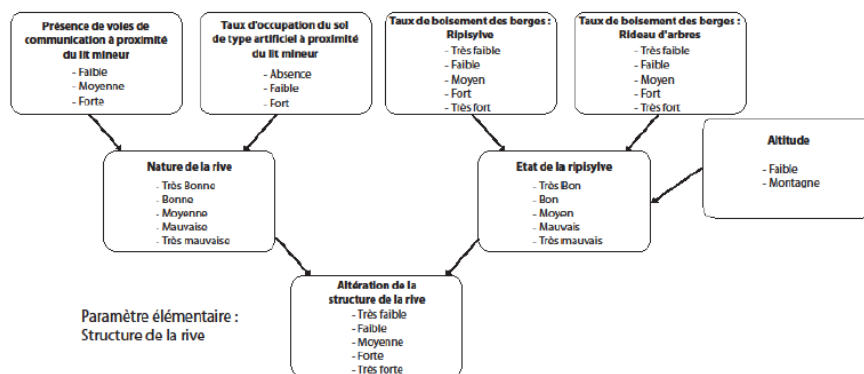
Réseau bayésien pour le paramètre élémentaire « structure et substrat du lit » - Zoom 1



Réseau bayésien pour le paramètre élémentaire « structure et substrat du lit » - Zoom 2



Réseau bayésien pour le paramètre élémentaire « structure de la rive »



2.7 EVALUATION DE L'HYDROMORPHOLOGIE SUR LES PLANS D'EAU – BAVELA - CORILA

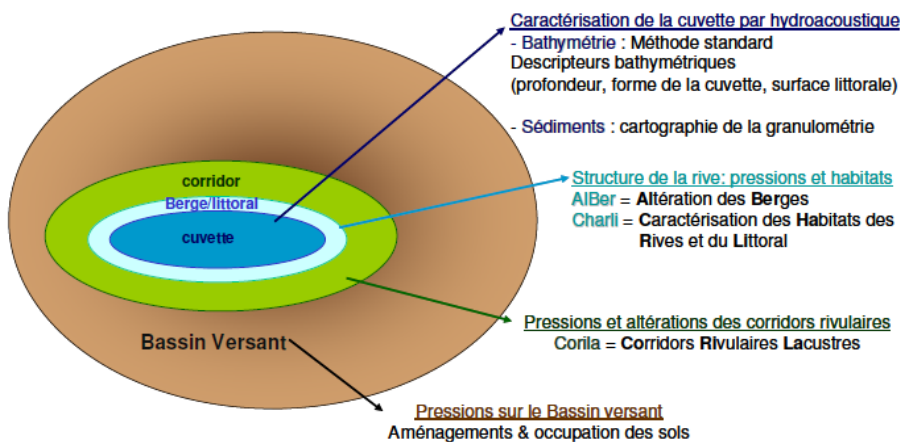
Document de référence : recueil des méthodes de caractérisation des pressions, Version 3 juillet 2012, Partie II : ONEMA, AE, BRGM, CETE, DEB, DGPR, DREAL, INERIS, INRA, IRSTEA, OIEau, SOeS,

« D'une manière analogue à la démarche construite pour les cours d'eau, un système d'analyse intégrant les échelles de fonctionnement hydromorphologique a été élaboré pour les plans d'eau. Ce système permet d'apprécier les pressions et les altérations s'exerçant sur les plans d'eau de l'échelle du bassin versant (occupation des sols, infrastructures, risque d'érosion des sols...) aux caractéristiques intrinsèques du plan d'eau (rives, profondeurs, structure et substrat du lit...) en passant par la structure et l'aménagement des corridors entourant les systèmes lacustres.

L'emboîtement de ces différents outils permet de produire une expertise des risques d'altérations hydromorphologiques fondée sur des paramètres robustes et homogènes au plan national. En outre, il permet également de replacer les altérations observées ou pronostiquées au niveau du plan d'eau dans le contexte d'aménagement du bassin versant et d'analyser les causes probables de dégradation à incriminer (même si elles sont géographiquement éloignées du plan d'eau lui-même) en alternant les observations à différentes échelles. Plus qu'une simple description c'est donc un système intégrant les échelles d'organisation des processus hydromorphologiques qui a été construit. Il faut toutefois noter que concernant les plans d'eau, des modèles de type réseaux bayésiens n'ont pas été construits comme c'est le cas concernant les cours d'eau avec SYRAH. Les différents indicateurs produits ne sont donc pas agrégés pour fournir une « note » finale d'altération par élément de qualité hydromorphologique DCE. Ce travail d'agrégation devra donc être réalisé par expertise au sein de chaque STB en s'appuyant sur les données fournis par les outils produits par le pôle ONEMA-IRSTEA plan d'eau. »

Ces outils et leur échelle d'analyse sont listés ci-après

- **Bavela** = occupation, aménagements et usages des sols dans le bassin versant du plan d'eau considéré
- **Corila** = Structure et aménagements dans les corridors rivulaires des plans d'eau
- **Alber** = Anthropisation des berges des plans d'eau
- **Charli** = Caractérisation des habitats des rives et du littoral des plans d'eau
- **Bathymétrie** = forme et variation de profondeur du plan d'eau
- **Sédiment** = caractérisation de la nature des sédiments du plan d'eau (cartographie) réalisée par méthode hydroacoustique. Cette méthodologie est listée ici pour information car son développement ne permettra pas son utilisation en routine pour la révision de l'état des lieux DCE de 2013.



Les données transmises n'ont, in fine, concernées que BAVELA & CORILA Ces données ont été utilisées pour la mise à jour de l'état des lieux du bassin Adour Garonne. Les autres informations plus locales (ALBER & CHARLI) doivent être appréhendées au cas par cas en fonction de chaque plan d'eau et sur la base des images disponibles.

2.8 EVALUATION DE L'HYDROMORPHOLOGIE SUR LES EAUX COTIERES ET DE TRANSITION

Document de référence : Résultats du classement de l'état hydromorphologique des masses d'eau littorales métropolitaines dans le cadre de la directive cadre sur l'eau, MArS2011, ONEMA, AE, BRGM,

« La définition de l'« hydromorphologie » au sens de la DCE est la suivante : l'hydromorphologie des masses d'eaux côtières et de transition est représentée par deux « éléments de qualité » (annexe V de la directive) :

- les « conditions morphologiques » qui sont décrites de la manière suivante :
 - ✓ pour les eaux de transition par les variations de la profondeur, la quantité, la structure et le substrat du lit et la structure de la zone intertidale,
 - ✓ pour les eaux côtières par les variations de la profondeur, la structure et le substrat de la côte, et la structure de la zone intertidale ;
- le « régime des marées » qui est décrit :
 - ✓ pour les eaux de transition par le débit d'eau douce et l'exposition aux vagues,
 - ✓ pour les eaux côtières par la direction des courants dominants et l'exposition aux vagues.

Le vocable « hydro-morphologie » sous-entend donc trois composantes: l'**hydrodynamisme** et la **morphologie**, cette dernière incluant le **substrat**.

L'analyse de la demande DCE permet de souligner les points suivants :

- le classement en très bon état hydro-morphologique repose sur la notion de perturbation (d'origine anthropique) inexistante ou très faible ;
- l'indépendance de la qualification en très bon état hydro-morphologique (TBE) des masses d'eau par rapport à la biologie.

Pour définir les modifications d'origine anthropiques susceptibles d'altérer le bon état initial des masses d'eau il faut donc, dans un premier temps, définir les pressions anthropiques qui peuvent avoir un impact sur les paramètres hydro-morphologiques et les modifications qu'elles entraînent sur ceux-ci. Dans un second temps, il est nécessaire de construire une méthode de classification, en utilisant, dans la mesure du possible les connaissances existantes sur la qualité des masses d'eau, et les données quantifiables sur les pressions susceptibles d'altérer l'état hydro-morphologique de la masse d'eau.

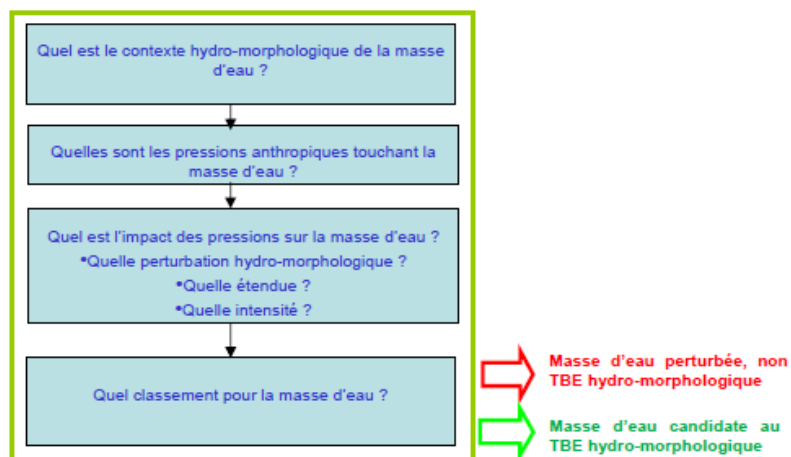
La méthode présentée ci-après (Delattre et Vinchon, 2009) a été proposée et validée par des groupes de travail nationaux composé d'experts hydrodynamiciens, géomorphologues, sédimentologues et biologistes, réunis sous la houlette du BRGM et de l'ONEMA.

Cette méthode a été appliquée dans tous les bassins, excepté Rhône-Méditerranée-Corse pour lequel le classement a été réalisé par l'agence de l'Eau RMC elle-même, suivant une méthode légèrement différente.

Commentaire [MCM5]: dans tout ce point hydromorphologie écrit différent . A corriger

Commentaire [MCM6]: Il y a donc au final 2 ou 3 composantes ? si substrat inclus dans une ?

La méthodologie de classement hydro-morphologique est basée sur l'identification des pressions anthropiques qui peuvent perturber les caractéristiques hydrodynamiques, morphologiques et sédimentaires des masses d'eau.



L'évaluation sur les masses d'eau fait appel à l'avis d'experts et aux données existantes sur les pressions et les perturbations. Elle nécessite :

- la caractérisation morphologique et hydrodynamique de la masse d'eau expertisée ;
- le recensement des pressions anthropiques qui l'affectent ;
- l'évaluation par cotation de l'impact de ces pressions (la perturbation) sur l'hydromorphologie de la masse d'eau (en termes d'étendue et d'intensité).

Cette cotation est assortie d'un indice de fiabilité selon que l'avis d'expert est appuyé ou non par des données factuelles. L'agrégation des cotations obtenues pour l'intensité et l'étendue des perturbations induites pour chacune des pressions permet de proposer la masse d'eau comme candidate au TBE hydro-morphologique ou non.

En pratique, le contexte hydro-morphologique des masses d'eau (partiellement défini dans la typologie des masses d'eau de 2004) n'a rarement pu être détaillé lors des ateliers de classement. Néanmoins les particularités hydro-morphologiques des masses d'eau sont implicitement considérées lors de l'évaluation des perturbations induites par les pressions à dire d'expert (zone d'impact et intensité). »

La liste des pressions est détaillée dans le chapitre spécifiquement consacré à l'évaluation des pressions sur le bassin Adour Garonne. La caractérisation des pressions effectuée dans le cadre des travaux du BRGM a été intégralement reprise pour le travail de mise à jour de l'état des lieux du bassin Adour-Garonne.

Commentaire [MCM7]: Il semble qu'il manque un morceau de texte

3 EVALUATION DES « PRESSIONS PONCTUELLES »

Il s'agit dans ce chapitre de décliner l'approche générale utilisée pour l'évaluation des pressions à la masse d'eau pour le bassin Adour Garonne. Les éléments détaillés (indicateurs par indicateurs) sont présentés dans des fiches indicateurs spécifiques qui déclinent les données de base utilisées, les hypothèses spécifiques, le choix des seuils et les contraintes éventuelles.

3.1 PREAMBULE

Pour cette catégorie de pression sont pris en compte les sous catégories de pressions suivantes :

- **Les rejets des systèmes d'assainissement collectif** (rejets des stations d'épuration domestiques et rejets directs dans le milieu),
- **Les débordements induits par les déversoirs d'orage** présents sur le réseau ou en tête de station d'épuration,
- **Les rejets des industries non raccordées** à un ouvrage d'assainissement collectif,
- **Les Chais bordelais** ont fait l'objet d'une approche spécifique

Une évaluation différenciée des pressions « Organiques / Nutriments » et des pressions « Substances » a également été faite.

3.2 APPROCHE GLOBALE DES PRESSIONS PONCTUELLES ORGANIQUES ET NUTRIMENTS

3.2.1 METHODOLOGIE GENERALE

Pour appréhender les pressions sur ces deux volets, les paramètres DBO5, Phosphore et Azote ont été retenus. Un travail a également été mené sur les MES suite à une demande remontée par les STL et certains experts afin d'avoir une idée d'un éventuel colmatage des milieux par les rejets.

Afin d'être au plus proche d'une évaluation des pressions en lien avec des impacts théoriques, la méthode a consisté à introduire une différenciation des pressions suivant la capacité du milieu récepteur à accueillir cette pression :

$$Pression\ significative = \frac{Pression\ Brute}{Vulnérabilité\ du\ milieu}$$

Avec

- **Pression Brute** qui correspond aux rejets émis vers le milieu après traitement par l'ouvrage de dépollution
- **Vulnérabilité du milieu** qui correspond au débit à l'étiage pour les cours d'eau et au temps de séjour pour les plans d'eau.

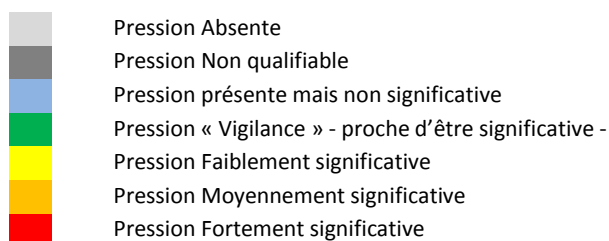
Pour chaque paramètre, le résultat a été évalué sur la base du différentiel de concentration théorique obtenu entre l'amont et l'aval.

Typologie qualitative	Définition
Pression absente	Absence de la pression sur la masse d'eau
Pression présente mais non significative	Pression présente sur la masse d'eau mais non significative
Vigilance	Pression non significative sur la masse d'eau mais proche de passer le seuil « pression faiblement significative »
Pression faiblement significative	Pression significative mais d'ampleur limitée
Pression moyennement significative	Pression significative avec une ampleur non négligeable
Pression fortement significative	Pression significative avec une ampleur importante
Non Qualifiable	Pression présente mais non évaluable du fait des données sources

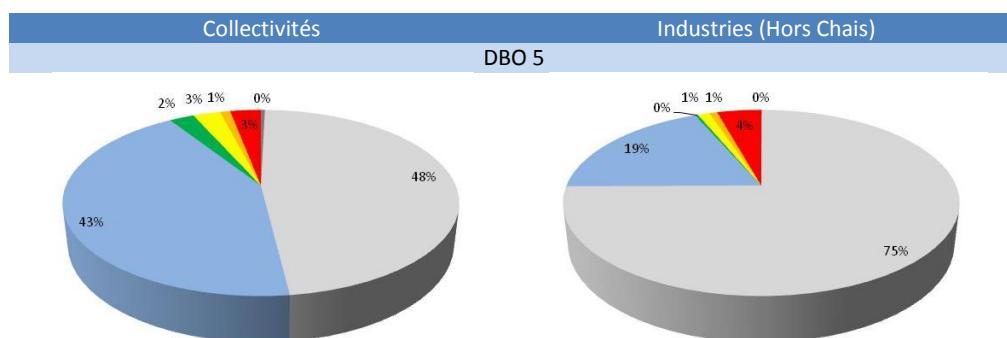
Les indicateurs produits l'ont été à l'échelle de chaque rejet (pression maximale locale) et à l'échelle des masses d'eau (pression globale). Leur déclinaison précise, indicateur par indicateur, est présentée dans les documents annexes « Fiches Indicateur ». L'ensemble des indicateurs à fait l'objet d'une représentation cartographique disponibles dans les Atlas du projet.

3.2.2 RESULTATS SYNTHETIQUES A L'ECHELLE DES MASSES D'EAU

• Guide de lecture

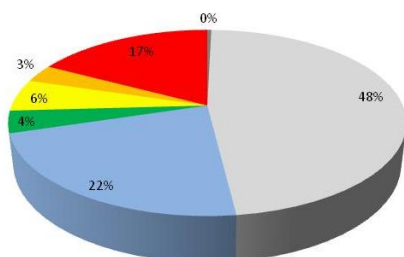


• Résultats

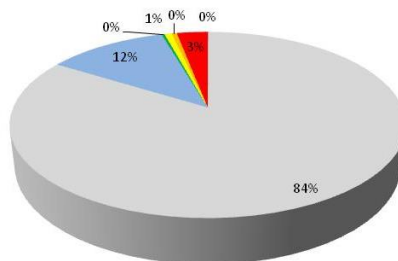
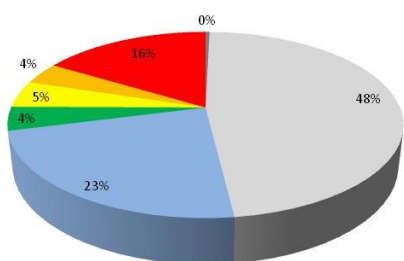


Commentaire [MCM8]: est-il possible de travailler la mise en page de tous ces tableaux dans le rapport pour en faciliter la lecture ?

Azote



Phosphore



En plus des résultats proposés dans ce tableau, une évaluation spécifique des Chais Bordelais et des déversoirs d'orages (sur les collectivités les plus importantes) ont également fait l'objet de la même analyse. Enfin, suite à une demande remontée lors de nos rencontre avec les STL, une évaluation de la significativité des rejets sous l'angle des MES a également été produite. Ces données sont consultables dans les Atlas cartographique du projet.

3.3 APPROCHE GLOBALE DES PRESSIONS MI & METOX DES INDUSTRIES

3.3.1 METHODOLOGIE

Etant donné que le rapprochement des pressions MI & METOX à un débit ne présente pas de caractère réellement valable, la définition de la pression significative a été envisagée sur la forme suivante

$$Pression\ significative = \frac{Pression\ brute}{Bornes\ du\ profil\ statistique}$$

Avec

- **Pression Brute** qui correspond aux rejets émis vers le milieu après traitement par l'ouvrage de dépollution
- **Bornes statistiques** qui correspondent aux quartiles des pressions brutes par type d'activités.

Pour chaque type d'activités pour les MI et les METOX, le résultat a été évalué sur la classe d'appartenance selon le type d'activité concernée.

Typologie qualitative	Définition
Pression absente	Absence de la pression sur la masse d'eau
Pression présente mais non significative	Pression présente sur la masse d'eau mais non significative
Vigilance	Pression non significative sur la masse d'eau mais proche de passer le seuil « pression faiblement significative »
Pression faiblement significative	Pression significative mais d'ampleur limitée
Pression moyennement significative	Pression significative avec une ampleur non négligeable
Pression fortement significative	Pression significative avec une ampleur importante
Non Qualifiable	Pression présente mais non évaluable du fait des données sources

Les indicateurs produits l'ont été à l'échelle de chaque rejet puis ramenés à l'échelle des masses d'eau (pression globale). Leur déclinaison précise, indicateur par indicateur, est présentée dans les documents annexes « Fiches Indicateur ». L'ensemble des indicateurs à fait l'objet d'une représentation cartographique disponibles dans les Atlas du projet.

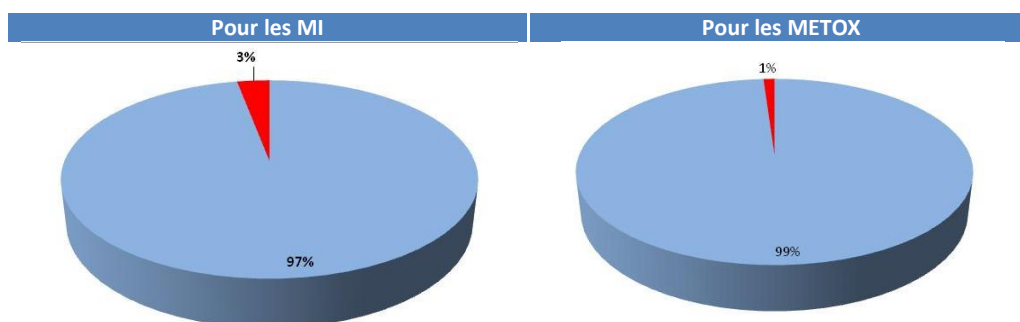
3.3.2 RESULTATS SYNTHETIQUES A L'ECHELLE DES MASSES D'EAU

- **Guide de lecture**

- Pas de Pression significative sur la masse d'eau
- Au moins 1 industriel avec un rejet significatif sur la masse d'eau

- **Résultats**

Commentaire [MCM9]: les résultats pour MI ne sont pas lisibles.



3.4 APPROCHE DES PRESSIONS SUBSTANCES PRIORITAIRES DANGEREUSES

3.4.1 METHODOLOGIE

L'approche sur les pressions par les substances prioritaires dangereuses repose sur une étude statistique préalable de l'inventaire RSDE. La méthode globale est la suivante :

- **Etape 1 :** dégager, par secteur d'activité, un **indice de danger de référence** basé sur le Nb de substances prioritaires dangereuses retrouvées lors de la campagne RSDE et leur flux en sortie
- **Etape 2 :** déterminer un indice de danger réel qui répond à la formule suivante :

$$\begin{aligned} \text{Indice de danger Réel} \\ = \text{Indice de référence} \times \text{Capacité Nominale (Flux DCO)} \times (1 \\ - \text{Rendement épuratoire}) \end{aligned}$$

- **Etape 3 :** Définir un risque de voir apparaître cette pression sur la base de la formule suivante

$$\text{Risque} = \text{Indice de danger réel} \times \text{Exposition}$$







Avec Exposition qui correspond au débit du milieu récepteur

Pour chaque Masse d'eau, Le risque maximum observé est affecté suivant la typologie suivante :

Typologie qualitative	Définition
Pression absente	Absence de la pression sur la masse d'eau
Pression présente mais non significative	Pression présente sur la masse d'eau mais non significative
Vigilance	Pression non significative sur la masse d'eau mais proche de passer le seuil « pression faiblement significative »
Pression faiblement significative	Pression significative mais d'ampleur limitée
Pression moyennement significative	Pression significative avec une ampleur non négligeable
Pression fortement significative	Pression significative avec une ampleur importante

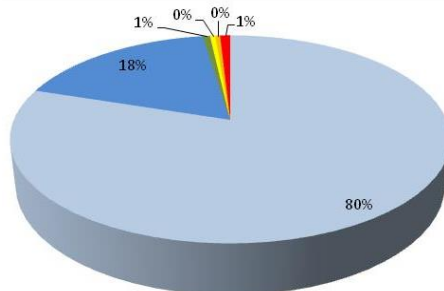
3.4.2 RESULTATS SYNTHETIQUES A L'ECHELLE DES MASSES D'EAU

- Guide de lecture**

	Pression absente
	Pression présente mais non significative
	Vigilance
	Pression faiblement significative
	Pression moyennement significative
	Pression fortement significative

- Résultats**

Substances prioritaires dangereuses



3.5 EVALUATION DU LIEN ENTRE PRESSION EVALUEES ET ETAT PHYSICO-CHEMIQUE MESURE

A l'issue de l'évaluation des pressions et dans l'optique de la future définition du risque de non atteinte des objectifs environnementaux, des essais de validation statistique entre Pressions et état des cours d'eau réellement observé, ont été produit afin d'avoir à disposition des éléments de validation pour les évaluations de pressions posées « à priori ».

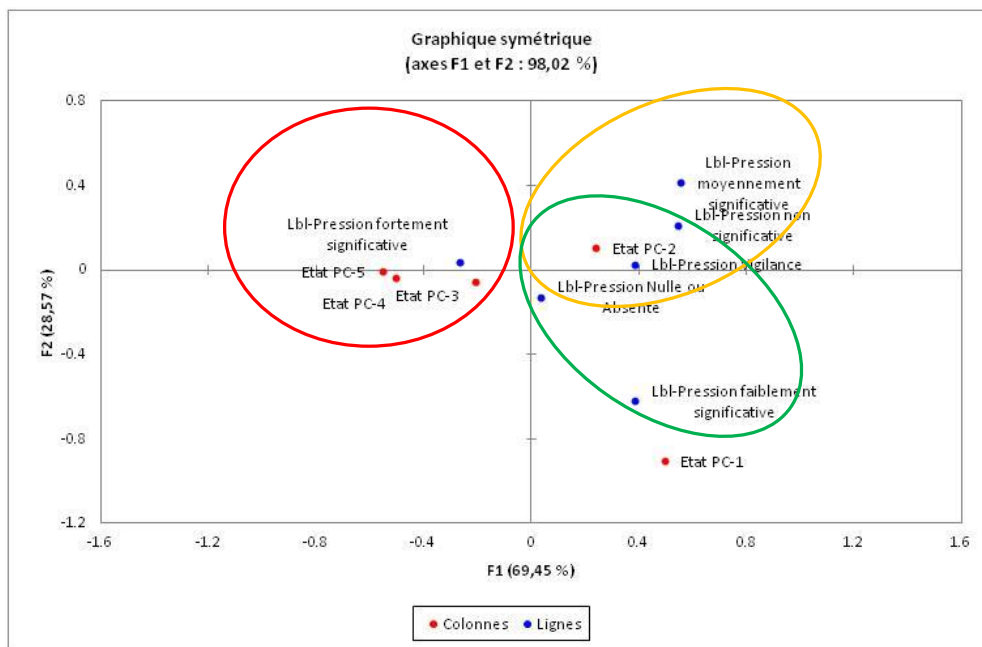
Pour les pressions directes, une analyse comparative a été opérée entre **l'état Physico-Chimique observé** sur les masses d'eau **et la somme des pressions « Macropolluants » induite par les rejets directs**.

Un test simple du χ^2 combiné à un test de corrélation de spearman (corrélation de rang) donne une corrélation établie entre Pression et état.

χ^2 (Valeur observée)	96,644
χ^2 (Valeur critique)	31,410
DDL	20
p-value	< 0,0001

Le résultat obtenu pour ce test de corrélation par rang **montre un lien effectif entre Classes d'état et classes de pressions** à un seuil de probabilité supérieur à 99,9% de chance et ce même si la corrélation est un peu dispersée (équivalence R^2 à 0.230 entre état et pressions).

Replacé dans une analyse factorielle de correspondance (AFC) nous pouvons définir les groupes suivants :



Dans l'ensemble, les classes de pression :

- **Fortement significative** donnent un lien très fort avec l'état physico-chimique « Moyen », « Médiocre » et « Mauvais » et donc de l'état mauvais au sens large,
- **Autres classes de pression** sont plus dispersées mais ne présentent pas de lien avec l'état mauvais au sens large. Ceci peut s'expliquer par le fait que l'état Physico chimique n'est pas uniquement lié aux pressions directes mais peut également être le fait de pressions diffuses, notamment azotées.

Dans l'ensemble nous pouvons considérer que les classes de pression « fortement significative » témoignent d'un risque « non négligeable » d'impact sur le milieu. Néanmoins il convient de prendre en compte l'aspect local de chaque pression car ce test sur le lien Etat / Pression repose sur une combinaison de l'ensemble des pressions directes et non sur les pressions prises une à une indépendamment.

3.6 LIEN ENTRE LA MATRICE DE RAPPORTAGE ET LES PRESSIONS PONCTUELLES

L'ensemble des méthodes présentées dans ce chapitre peuvent concourir à alimenter les pressions de type 1 (et, le cas échéant, leur sous types) dans la matrice de rapportage. Les champs de la matrice de rapportage pour cette thématique sont les suivants :

Niveau 2	Type de Pression Niveau 2	Niveau 3	Type de Pression Niveau 3	Définition du champs de la matrice
1.1	STEP	1.1.1	STEP inf à 2000 éq hab	Les pressions visées sont les rejets des stations d'épurations collectives sous l'angle du Phosphore / Azote / Carbone Organique et Matières en suspensions
1.1	STEP	1.1.2	STEP inf à 10 000 éq hab	
1.1	STEP	1.1.3	STEP de 10 000 à 15 000 éq hab	
1.1	STEP	1.1.4	STEP de 15 000 à 150 000 éq hab	
1.1	STEP	1.1.5	STEP > 150 000 éq hab	
1.2	Débordements dûs aux déversoirs d'orage	1.2.1	Débordements dûs aux déversoirs d'orage	Les pressions visées sont les réseaux d'assainissement dont le fonctionnement engendre des débordements intempestifs et/ou peuvent perturber le milieu récepteur
1.3	Industrie	1.3.1	ICPE	Les pressions visées sont les rejets des industriels non raccordés au réseau d'assainissement sous l'angle Phosphore / Azote / Carbone Organique /Matières en suspensions/ Matières inhibitrices et Matières toxiques. Le classement en ICPE est également intégré
1.3	Industrie	1.3.2	Non ICPE	
1.4	Substances prioritaires	1.4.1	Substances prioritaires	Les pressions visées sont l'ensemble des rejets industriels (raccordés et non raccordés) sur le volet substances prioritaires.

4 EVALUATION DES « PRESSIONS DIFFUSES »

4.1 PREAMBULE

Initialement, ce volet se devait de prendre en compte le recensement agricole. Néanmoins ceci n'a pas été rendu possible compte tenu de l'inertie liée à la fourniture de ces données au niveau national.

Pour cette thématique ont donc été pris en compte les sous catégories de pressions suivantes :

- **Azote diffus** : Evaluation NOPOLU 2007 améliorée (intégration d'un coefficient de transfert vers la rivière
- **Phosphore Organique et Particulaire** d'origine diffus,
- **Modèle d'Erosion des sols**
- **Risque Phytosanitaires** d'origine agricole et non agricole
- **Sites et sols pollués**

Commentaire [MCM10]: est ce qu'il y a bien non agricole dans la méthodo ?

4.2 APPROCHE GLOBALE DES POLLUTIONS DIFFUSES AZOTEES

4.2.1 METHODOLOGIE

Les données initiales sont issues du modèle NOPOLU révisé 2007. Une première version de NOPOLU avait été produite sur la base du recensement 2000. Le modèle NOPOLU « de base » présente des surplus d'azote liés aux pratiques agricoles. Ceci correspond peu ou prou à un Bilan CORPEN simplifié. Celui-ci a naturellement tendance à faire ressortir les zones d'élevage en excédent d'azote. Afin de compléter ce modèle de base, la version corrigée de NOPOLU présente, en plus d'une couche de surplus d'azote, un coefficient de transfert vers la rivière qui s'appuie sur le « base flow Index » de Meinardi, sur les Pluies efficaces et sur la présence de forêts sur le territoire de la ME.

Le résultat de cette nouvelle version de NOPOLU propose donc une « productivité Théorique » en kg/ha/an à l'exutoire des masses d'eau. **Cette couche de référence a été produite par les services de l'INRA et le détail méthodologique de son calcul est proposé dans le guide « Recueil des méthodes de caractérisation des pressions » de Juillet 2012 (ONEMA).**

Une des limites pour l'exploitation de ces résultats repose sur le fait que les évaluations ont été produites, pour le bassin Adour-Garonne, à l'échelle des bassins versant élémentaire des masses d'eau. la productivité théorique n'est donc pas totalement exploitable pour les masses d'eau « petit cours d'eau ». 710 Masses d'eau « Cours d'eau » ont ainsi été évaluées sur leur bassin versant immédiat (incluant des bassins versant de petites masses d'eau).

Afin de produire des seuils de lecture, le calcul suivant a été mise en œuvre sur la base des informations NOPOLU afin de dégager une concentration théorique :

$$\text{Pression de l'azote diffus} = \frac{\text{productivité du bassin versant (kg, ha, an)} \times \text{surface du BV}}{\text{Vulnérabilité du milieu}}$$

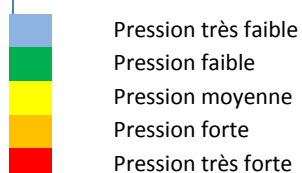
Avec

- **Vulnérabilité du milieu** qui correspond au débit à l'étiage pour les cours d'eau et au temps de séjour pour les plans d'eau

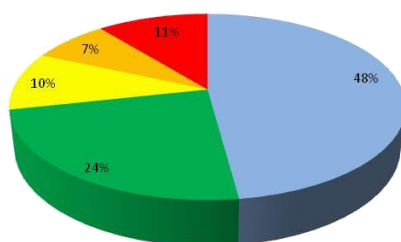
Typologie qualitative	Définition
Pression très faible	Concentration théorique < à 10 mg/l
Pression faible	Concentration théorique entre 10 et 25 mg/l
Pression moyenne	Concentration théorique entre 25 et 37.5 mg/l
Pression forte	Concentration théorique entre 37.5 et 50 mg/l
Pression très forte	Concentration théorique > à 50 mg/l

Les indicateurs produits l'ont été à l'échelle des bassins versant immédiats des masses d'eau.

4.2.2 RESULTATS SYNTHETIQUES A L'ECHELLE DES MASSES D'EAU



Ventilation des classes pour les Nitrates diffus



4.3 APPROCHE GLOBALE DES POLLUTIONS PHOSPHOREES D'ORIGINE DIFFUSES

4.3.1 METHODOLOGIE

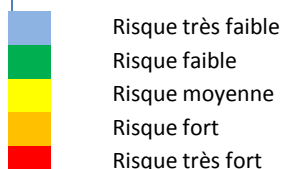
Le phosphore diffus repose également sur une méthode d'évaluation proposée par l'INRA. Cette méthode vise à évaluer le risque de perturbation par le phosphore diffus sur la base du RMQS (réseau de mesure de la qualité des sols) et la remobilisation de ce phosphore par érosion. Il est assez logique de retrouver les zones à risque sur les zones les plus escarpées. L'approche a été menée, pour Adour-Garonne, sur la base des bassins versant immédiats des masses d'eau. Le détail méthodologique de mise en œuvre, les données sources utilisées ainsi que les hypothèses retenues sont présentées dans le **guide « Recueil des méthodes de caractérisation des pressions » de Juillet 2012 (ONEMA)**. Le risque a été conservé tel que dans l'approche des pressions diffuses **phosphorées** avec une distinction réalisée entre phosphore particulaire et phosphore sous forme PO4. L'évaluation finale distingue ces 2 types perturbation phosphorées sans les agréger.

Commentaire [MCM11]: en lisant pas compris si PO4 et PP au final se combinent pour donner l'indicateur Phosphore ? le préciser SVP

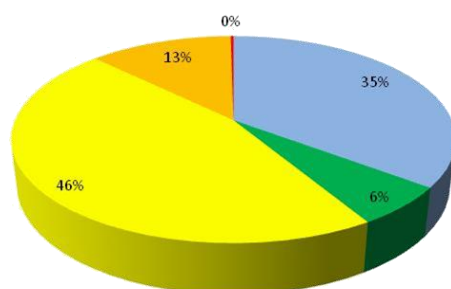
Typologie qualitative	Définition
Risque très faible	Risque très faible de remobilisation du phosphore
Risque faible	Risque faible de remobilisation du phosphore
Risque moyen	Risque moyen de remobilisation du phosphore
Risque fort	Risque fort de remobilisation du phosphore
Risque très fort	Risque très fort de remobilisation du phosphore

Les indicateurs produits l'ont été à l'échelle des bassins versant immédiats des masses d'eau et ne concernent pas, dans un premier temps, l'ensemble des 2811 ME, mais seulement 834 (inclues Eau Côtières et de Transition),

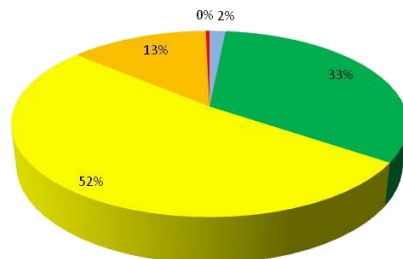
4.3.2 RESULTATS SYNTHETIQUES A L'ECHELLE DES MASSES D'EAU



Ventilation des classes pour le Phosphore dissous sous la forme PO4



Ventilation des classes pour le Phosphore particulaire



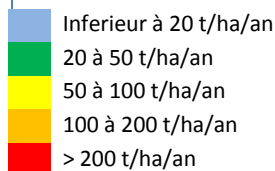
4.4 APPROCHE GLOBALE DES EROSIONS

4.4.1 METHODOLOGIE

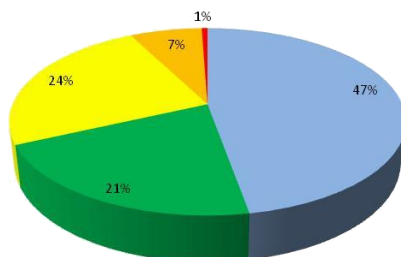
L'approche des érosions est un « sous produit » qui rentre dans l'approche du transfert du phosphore dans les rivières. Il vise à estimer l'érosion nette qui représente l'érosion locale qui atteint le réseau de drainage. La connectivité rentre donc pour une bonne part dans cette évaluation. Le détail méthodologique de mise en œuvre, les données sources utilisées ainsi que les hypothèses retenues sont présentées dans **le guide « Recueil des méthodes de caractérisation des pressions » de Juillet 2012 (ONEMA)**. In fine cette approche permet de caractériser le potentiel que les particules ont à être transférées vers le réseau de drainage.

« La méthode d'estimation du risque d'émission de phosphore vers les masses d'eau de surface repose d'une part sur l'estimation d'un indicateur de teneur en P total dans les sols (sur les 30 premiers centimètres) et sur l'établissement d'indicateurs de connectivité transfert pour l'estimation des émissions de P particulaire vers les eaux de surface, et d'autre part sur l'estimation d'un indicateur de P dissous en lien direct avec les rejets ponctuels de P dans les cours d'eau. Pour l'application de la méthode, une calibration est réalisée sur les données de 194 bassins versants pour l'estimation du risque d'émission de P dissous, et 105 bassins versants pour le risque d'émission en P particulaire. Ces bassins versants sont représentatifs de la diversité des conditions environnementales de la France métropolitaine. Les chroniques de flux de phosphore utilisées pour la calibration correspondent pour la plupart aux années 2000 à 2009. La méthode est donc applicable dans les conditions climatiques métropolitaines actuelles, sur les bassins versants immédiats des masses d'eau de surface. »

4.4.2 RESULTATS SYNTHETIQUES A L'ECHELLE DES MASSES D'EAU



Ventilation des classes pour l'érosion des sols

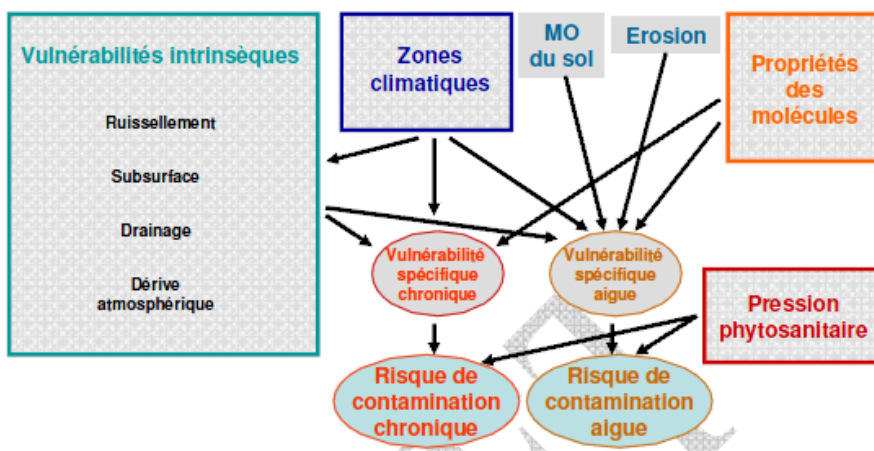


4.5 APPROCHE GLOBALE DES RISQUES DE PERTURBATION PAR LES PHYTOSANITAIRES

4.5.1 METHODOLOGIE

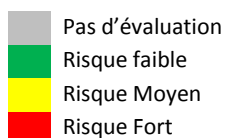
Cette évaluation repose sur la méthode ARPEGES, mise en œuvre par l'IRSTEA dans le cadre de la mise à jour des pressions. Le détail méthodologique de mise en œuvre, les données sources utilisées ainsi que les hypothèses retenues sont présentées dans le guide « Recueil des méthodes de caractérisation des pressions » de Juillet 2012 (ONEMA). L'ensemble des données sources utilisées ainsi que les limites du modèle sont précisées dans le Chapitre 2.5 du présent document.

Commentaire [MCM12]: Il manque ici quelques explications à rajouter comme un descriptif de la couche des pressions (Copier-coller p19) et ses limites non ? phytos agri et non agri ?



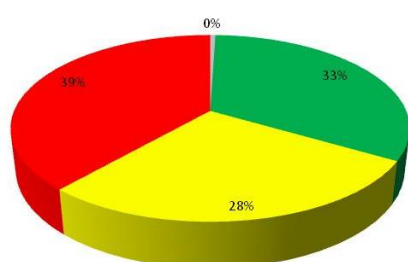
4.5.2 RESULTATS SYNTHETIQUES A L'ECHELLE DES MASSES D'EAU

L'approche méthodologique par les réseaux bayésiens restitue des résultats de probabilité par type de classe. Aussi les résultats produit par cette méthodologie se découpe en 3 classes et la classe finale d'attribution correspond à la classe d'appartenance la plus probable déterminée.

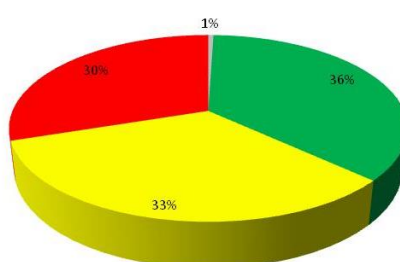


Risques à l'été

Contamination chronique

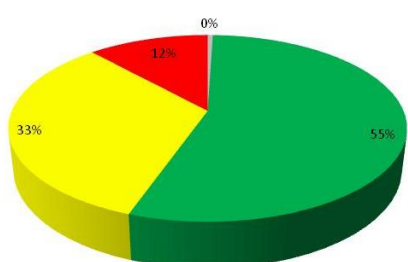


Contamination Aigue

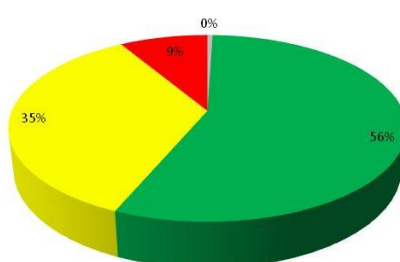


Risques en hiver

Contamination chronique



Contamination Aigue



4.6 APPROCHE GLOBALE SUR LES SITES & SOLS POLLUES

4.6.1 METHODE

Cette évaluation sur les données BASIAS et BASOL prend. L'approche s'intéresse spécifiquement à :

- Impacts constatés – teneurs anormales dans les eaux superficielles
- Surveillance des eaux superficielles (présence d'une surveillance des eaux superficielles)
- Restriction d'usage constatée sur l'utilisation des eaux superficielles (Oui ou Non)
- Etat du site






Une approche par Arbre décisionnel est ensuite déployé sur la base de ces éléments afin d'aboutir à un classement de la pression (Cf fiche indicateur associée pour plus de détail). Pour chaque site les pressions suivantes sont attribuées :

Typologie qualitative	Définition
Pression Faible	Cf arbre décisionnel dans la fiche méthode
Pressions Moyenne	
Pression Forte	

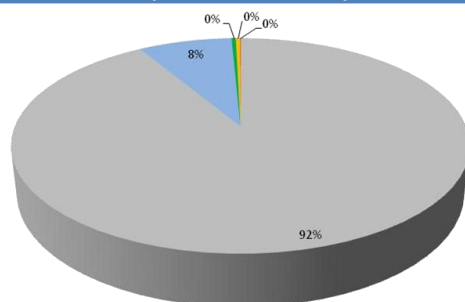
Les indicateurs produits l'ont été à l'échelle de chaque site puis ramenés à l'échelle des masses d'eau (pression globale). Leur déclinaison précise, indicateur par indicateur, est présentée dans les documents annexes « Fiches Indicateur ».

4.6.2 RESULTATS SYNTHETIQUES A L'ECHELLE DES MASSES D'EAU

La déclinaison sur les masses d'eau s'est effectuée sur la base de la classe de pression la plus défavorable rencontrée au droit de la masse d'eau.

	Pression Absente
	Pression présente mais non significative
	Pression Faiblement significative
	Pression Moyennement significative
	Pression Fortement significative

Pression par les sites et sols pollués



Commentaire [MCM13]: préciser approche pour chaque site dès le début

Commentaire [MCM14]: revoir phrase qui ne veut pas dire grand chose non ?

Commentaire [MCM15]: quel critère ? idem pour les 2 items en dessous

4.7 EVALUATION DU LIEN ENTRE PRESSION EVALUEES ET ETAT PHYSICO-CHIMIQUE MESURE

✓ D'un point de vue global, **les pressions Phosphore et Erosions n'offrent pas de très bonne corrélation avec l'état mesuré** dans les cours d'eau. Pour le phosphore, des éléments d'explications peuvent provenir du fait que le phosphore n'est pas intégralement lié aux pressions diffuses mais en grande partie lié aux perturbations « directes ». Des analyses similaires menées sur le bassin Seine Normandie tendaient à montrer que les classes de qualité « Moyenne » et « Médiocre » trouvaient un lien fort avec les rejets directs alors que les classes de qualité « Mauvaise » trouvaient une origine plutôt liée aux secteurs agricoles (fertilisation minérale ?).

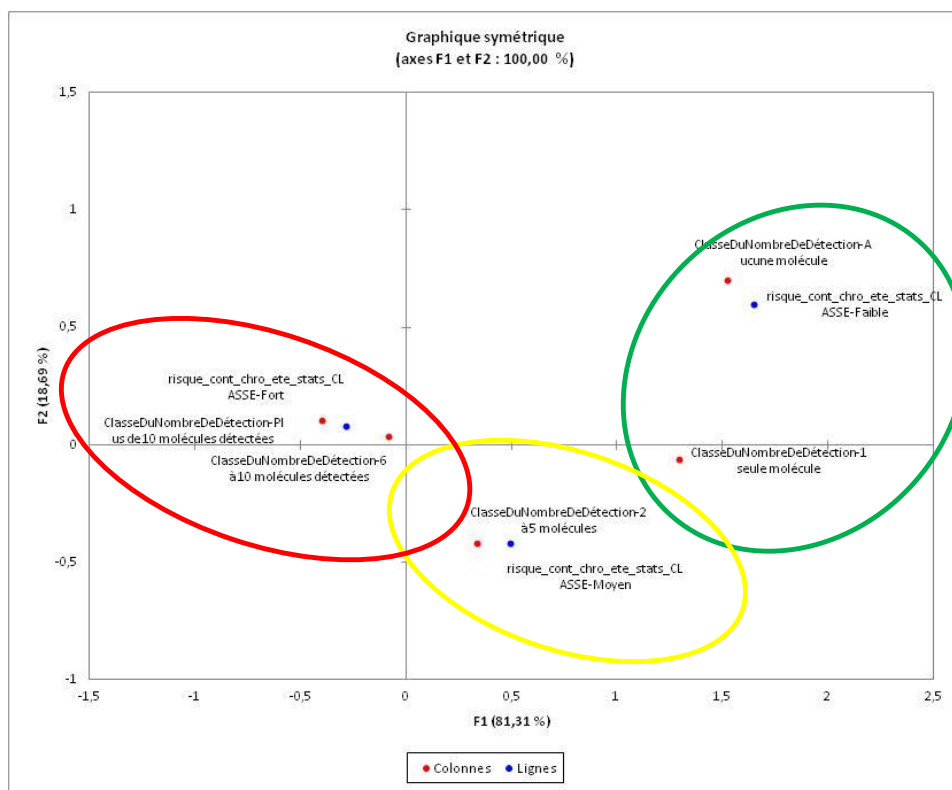
✓ **Pour ce qui est des pressions diffuses « pesticides », dans ce cas non plus les corrélations avec l'état ne peuvent être établies avec les mesures d'état des masses d'eau.** Sur ce volet, l'explication principale réside dans le fait que l'évaluation des pesticides dans les eaux ne reflète pas vraiment l'utilisation actuelle des pesticides. La plupart des molécules sont par ailleurs interdites ou ne sont plus utilisées. Le test de corrélation entre état et pression, dans ce cas, n'a pas vraiment de **sens**.

Un second test a néanmoins été effectué avec cette fois ci des données spécifiques du réseau de mesure phytosanitaire. Ce second test montre des résultats assez probants de liens entre la pression phytosanitaire évaluée par ARPEGES et l'ensemble des paramètres issus du réseau Phyto (Nombre de molécules détectées, somme des concentrations sur l'année et nombre de molécules différentes). Les 3 paramètres sont par ailleurs corrélés entre eux tendant à montrer que la somme des concentrations augmente parallèlement au nombre de molécules détectées et/ou différentes.

Le nombre de molécule détectées est le paramètre qui corrèle le mieux l'ensemble des facteurs entres eux, y compris la pression (contamination chronique à l'étiage). Le résultat obtenu pour ce test de corrélation par rang **montre un lien effectif entre nombre de molécule détectées et classes de pressions** à un seuil de probabilité supérieur à 99,9% de chance avec une corrélation assez probante (équivalence R^2 à 0.460 entre état et pressions).

Replacé dans une analyse factorielle de correspondance (AFC) nous pouvons définir les groupes suivants

Commentaire [MCM16]: si vous avez regardé les résultats du réseau phyto envoyées par AEAG et si marche mieux merci de l'indiquer ici



Dans l'ensemble, les classes de pression :

- **Forte** donnent un lien très fort avec de nombreuses détection de pesticides (Classe de détections 6 à 10 molécules et supérieures à 10 molécules) ,
- **Moyen** semble très liée à la classe de détection « 2 à 5 molécules »,
- **Faible** est quant à elle plus à mettre en lien avec les stations sur lesquelles aucune molécule n'est détectée.

Dans l'ensemble nous pouvons considérer que les classes de pressions établies dans le cadre d'ARPEGES se corrélaient assez bien avec une situation observée même si le lien avec l'état mesuré n'est pas montré.

✓ Sur le volet des pressions diffuses azotées, une analyse comparative a été opérée entre l'état Nitrates observé sur les masses d'eau et la concentration théorique calculée à partir de NOPOLU.

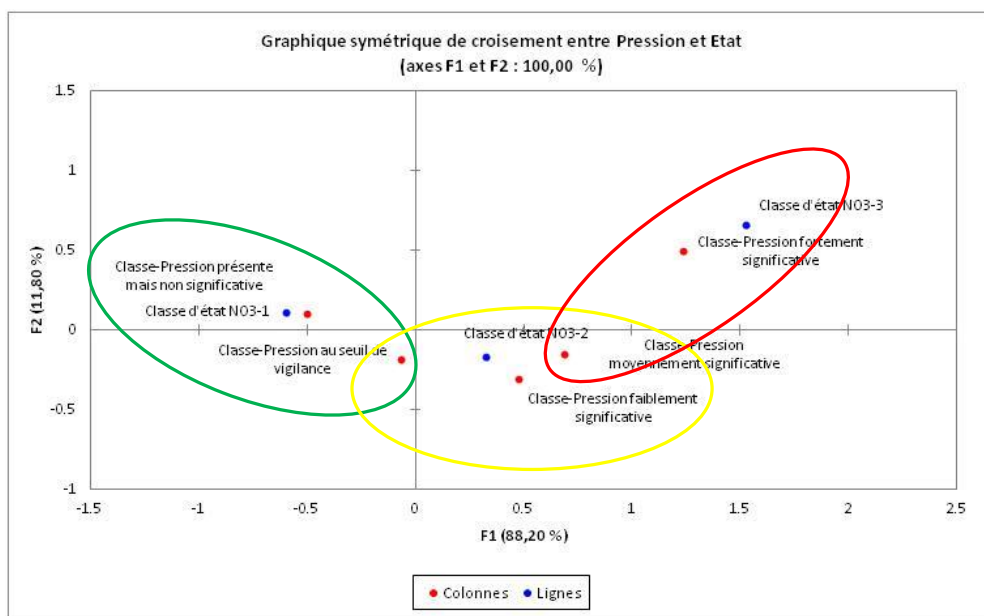
Un test simple du χ^2 combiné à un test de corrélation de Spearman (corrélation de rang) donne une corrélation établie entre les classes de **Pression** et l'état mesuré avec une probabilité de validité à plus de 99% dans l'affirmation de ce lien.

Commentaire [MCM17]: pas compris la phrase

Khi ² (Valeur observée)	249,948
Khi ² (Valeur critique)	15,507
DDL	8
p-value	< 0,0001

Le résultat obtenu pour ce test de corrélation par rang montre un lien effectif entre **Classes d'état** et **classes de pressions** à un seuil de probabilité supérieur à 99,9% de chance avec une corrélation assez probante (équivalence R^2 à 0.577 entre état et pressions). Le lien effectif entre Etat et pression est bien meilleur que pour les pressions directes.

Replacé dans une analyse factorielle de correspondance (AFC) nous pouvons définir les groupes suivants



Dans l'ensemble, les classes de pression :

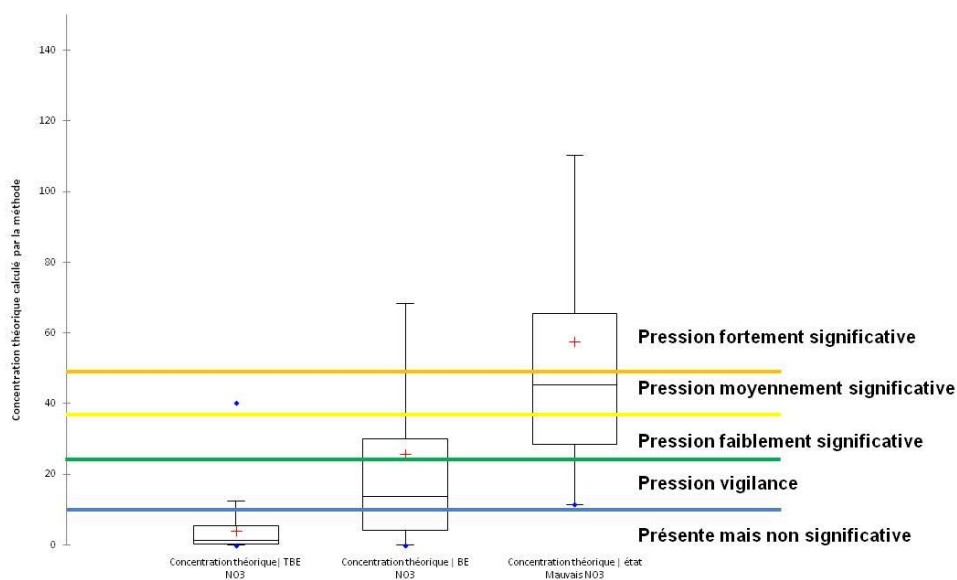
- **Fortement significative** donnent un lien très fort avec l'état Nitrates « Mauvais » (> à 50 mg/l) et confirme bien que cette classe de pression constitue une « cible » importante des perturbations d'azote diffus,
- Les classes « **Moyennement significative** » et « **faiblement significative** » constituent un « pool » centré autour de la classe de qualité « bon ». Néanmoins cette classe offre une amplitude de concentration très importante (10 à 50 mg/l). on voit nettement que la classe de pression « moyennement significative » est « attirée » vers la classe de qualité « mauvaise » et il convient de prendre en compte cette classe comme une classe de « déclassement potentielle » de l'état.

- Les classes « non significative » et « vigilance » sont quant à elles très liées à la classe de « très bon état » nitrates..

Dans l'ensemble nous pouvons considérer que les classes de pression « fortement significative » témoignent d'un risque « non négligeable » d'impact sur le milieu en termes de Nitrates.

Le graphique suivant montre, par classe de qualité (abscisse), l'étendue des concentrations théoriques calculées pour les pressions (Ordonnée). La croix rouge constitue la moyenne des concentrations théoriques et la barre au milieu du box plot représente la médiane des concentrations théoriques. La limite supérieure du box plot représente le quartile 75% et la limite inférieure du box plot représente le quartile 25%. Nous avons également positionné sur ce graphique, les classes de pressions définies dans l'exercice.

Concentration théorique et classe d'état mesuré



4.8 LIEN ENTRE LA MATRICE DE RAPPORTAGE ET LES PRESSIONS DIFFUSES

La thématique des pollutions diffuses recouvre plusieurs volets d'activités ou de pression. La décomposition de la matrice de rapportage des pressions se présente comme suit :

Niveau 2	Type de Pression Niveau 2	Niveau 3	Type de Pression Niveau 3	Définition du champ de la matrice
2.1	Agricole	2.1.1	Elevage	Sont visées les pressions organiques et en nutriments occasionnés par l'activité agricole « élevage ». ces pressions intègrent la présence de bâtiments d'élevage de type ICPE.
2.1	Agricole	2.1.2	Azote	Sont visées l'ensemble des pratiques agricoles susceptibles d'enrichir le milieu en azote (épandage, fertilisation etc...)
2.1	Agricole	2.1.3	Phosphore	Sont visées l'ensemble des pratiques agricoles susceptibles d'enrichir le milieu en phosphore (épandage, fertilisation etc...). ces pressions intègrent également la remobilisation du phosphore par érosion
2.2	Phytosanitaires	2.2.1	Phytosanitaires d'origine agricole	Sont visées l'ensemble des pratiques agricoles utilisant des phytosanitaires spécifiques pour le traitement des cultures
2.2	Phytosanitaires	2.2.2	Phytosanitaires d'origine non agricole	Sont visées les zones imperméabilisées (zone d'activités, zone urbaines etc...) sur lesquelles un traitement par phytosanitaire est mis en place
2.3	Erosion	2.3.1	Erosion	Sont visées ici les pressions liées à l'érosion des sols (agriculture intensive, perte en maillage bocager, perte de ripisylve etc...)
2.4	Sites industriels abandonnés	2.4.1	Sites industriels abandonnés	Sont visées ici les pressions occasionnées par les sites industriels abandonnés présent sur une masse d'eau.

5 EVALUATION DES PRESSIONS « PRELEVEMENTS D'EAU »

5.1 PREAMBULE

Au sein de la thématique « prélèvements d'eau » se distinguent les grands types d'usages suivant :

- Les prélèvements liés aux besoins AEP,
- Les prélèvements liés aux besoins agricoles
- Les prélèvements liés aux besoins de l'industrie
- Les prélèvements liés aux besoins de refroidissement des centrales nucléaires,
- Les prélèvements liés aux demandes en eau par l'élevage
- Les prélèvements liés à l'évapotranspiration par les plans d'eau

Si les deux derniers points n'entrent pas initialement dans le cadre méthodologique défini par le guide de rapportage, ces points sont apparus comme importants au fur et à mesure des premiers échanges. L'évaluation de l'ETP des plans d'eau a été définie sur la base du surplus d'ETP occasionné par un plan d'eau en comparaison d'une prairie. La couche des plans d'eau utilisée est la BD Topo et ne permet pas de distinction entre « plan d'eau naturel » et « plan d'eau de retenu » (cf Fiche indicateur)

5.2 APPROCHE METHODOLOGIQUE GLOBALE

Le but ici est d'abord de caractériser les prélèvements à partir de grandeurs adaptées et représentatives de la situation actuelle puis d'évaluer les pressions exercées sur les eaux de surface en confrontant les volumes effectivement consommés au débit des linéaires concernés. Afin de rendre compte de l'impact potentiel maximum, le débit utilisé est le débit d'étiage de référence sur cinq ans (QMNA5) pour les cours d'eau et le volume / temps de séjour pour les Plans d'eau. Ainsi, la pression significative sera évaluée en rapportant les volumes mensuels consommés aux volumes mensuels calculés sur la base du QMNA5 et qui s'écoulent dans les masses d'eau de surface. La caractérisation des prélèvements permet de quantifier le niveau de sollicitation sur la ressource disponible ainsi que les risques d'assecs. Cette méthode fait référence directement au **guide « Recueil des méthodes de caractérisation des pressions » de Juillet 2012 (ONEMA)** et la méthodologie reste la même pour l'ensemble des types de prélèvement étudié. Les évaluations ont été conduites sur 2 années (2003 – année sèche & 2010 année normale de référence). Les données utilisées dans le cadre de ce travail sont les données redevances de l'agence de l'eau Adour Garonne.

La pression est définie comme suit

$$Pression\ significative = \frac{Pression\ Brute}{Vulnérabilité\ du\ milieu}$$

Avec

- **Pression Brute** qui correspond aux volumes consommés (% d'un volume prélevé par activité) – la prise en compte du pourcentage d'un volume prélevé permet d'approcher une restitution au milieu et permet aussi une approche plus réaliste de la pression « prélèvement ».
- **Vulnérabilité du milieu** qui correspond au débit à l'étiage pour les cours d'eau et au temps de séjour pour les plans d'eau.

Commentaire [MCM18]: Indiquer ici d'où vient couche données : redevances agence

Commentaire [MCM19]: rajouter ici les % ne prendra pas beaucoup de place et permettra une info plus complète.

Pour chaque type de prélèvement, la pression a été évaluée sur la base du pourcentage de QMNA5 que le prélèvement représente.








Typologie qualitative	Définition
Pression absente	Absence de la pression sur la masse d'eau
Pression présente mais non significative	Pression présente sur la masse d'eau mais non significative
Pression Importante	Pression supérieure à 10 000m3 mais ne se positionnant pas dans les classes de pression supérieure.
Vigilance	Pression non significative sur la masse d'eau mais proche de passer le seuil « pression faiblement significative »
Pression faiblement significative	Pression significative mais d'ampleur limitée
Pression moyennement significative	Pression significative avec une ampleur non négligeable
Pression fortement significative	Pression significative avec une ampleur importante
Non Qualifiable	Pression présente mais non évaluable du fait des données sources

Les indicateurs produits l'ont été à l'échelle de chaque prélèvement (pression maximale locale) et à l'échelle des masses d'eau (pression globale). Leur déclinaison précise, indicateur par indicateur, est présentée dans les documents annexes « Fiches Indicateur ». L'évaluation des prélèvements s'est focalisée sur la pression « quantitative » exercée sur le milieu et n'intègre pas des processus tels que le soutien d'étiage ou la sécurisation d'une activité. Des informations complémentaires peuvent être consultées dans les données sources pour compléter l'analyse (retenues collinaires notamment).

Commentaire [MCM20]: indiquer dans les limites que la pression prélèvement n'a pas pris en compte les réponses apportées comme le soutien d'étiage. Sommes restés sur couche pression brute.

5.3 RESULTATS A LA MASSE D'EAU

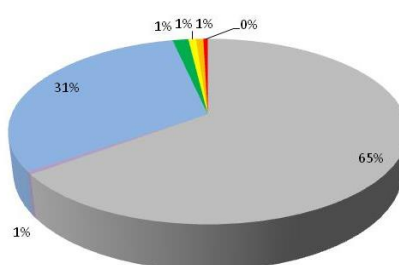
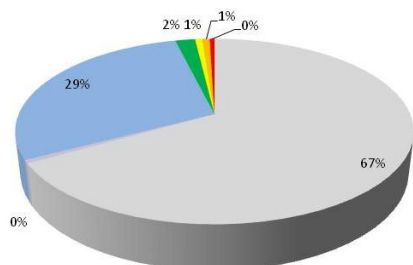
L'ensemble des résultats liés à chaque type d'activité est présenté dans cette partie.

	Pression Absente
	Pression Importante
	Pression présente mais non significative
	Pression « Vigilance » - proche d'être significative -
	Pression Faiblement significative
	Pression Moyennement significative
	Pression Fortement significative

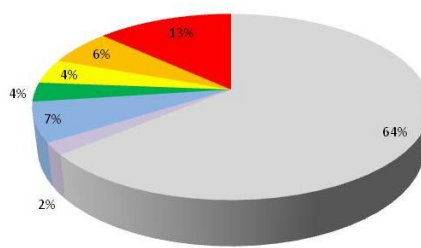
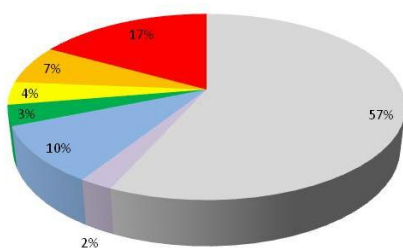
2003

2010

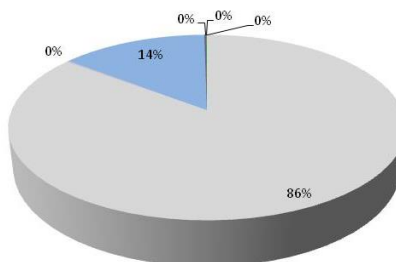
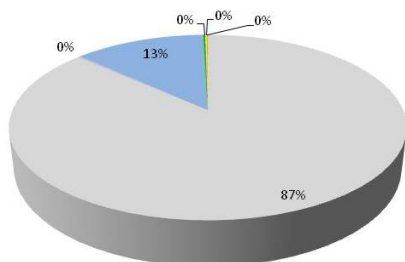
Alimentation en Eau Potable (AEP)



Prélèvement pour irrigation

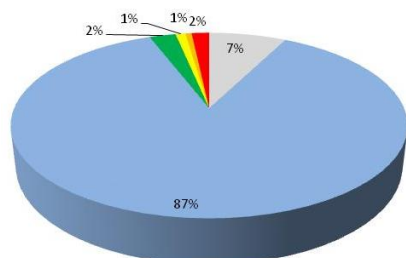


Industries

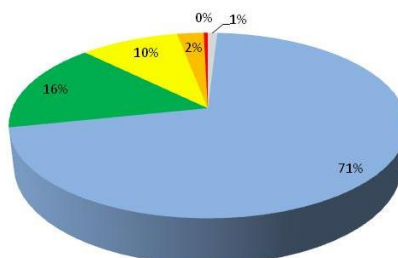


Autres pressions de prélèvement (uniquement pour 2010)

Pression par l'évapotranspiration des plans d'eau

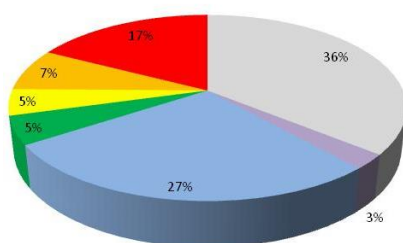


Pression les prélèvement liés à l'abreuvement

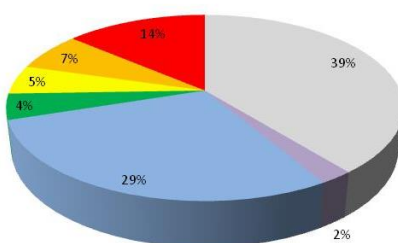


Prélèvements totaux (Hors Abreuvement et hors ETP des plans d'eau)

2003

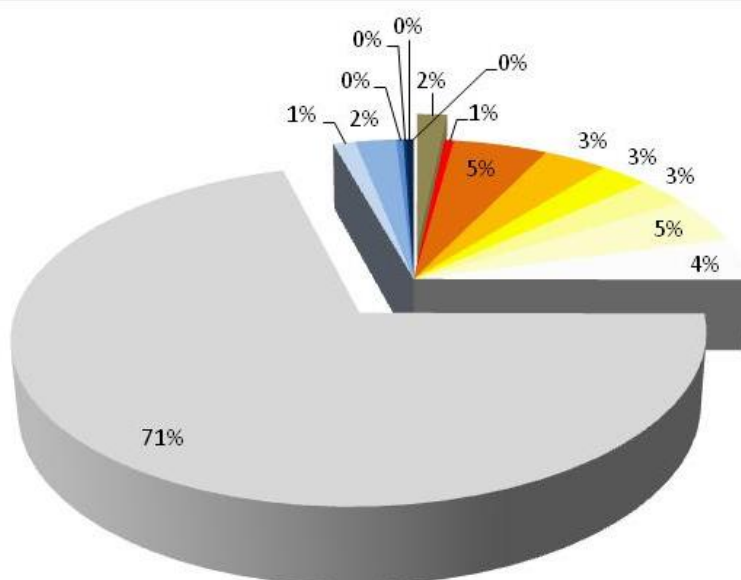


2010



Commentaire [MCM21]: il y a donc refroidissement dedans. je ne souviens plus.

Différentiel 2003 - 2010



Pas de QMNA5 de référence	
Augmentation de la sollicitation de plus de 1000% en année sèche (2003)	
Augmentation de la sollicitation entre 100 et 1000 % en année sèche (2003)	
Augmentation de la sollicitation entre 50 et 100 % en année sèche (2003)	
Augmentation de la sollicitation entre 30 et 50 % en année sèche (2003)	
Augmentation de la sollicitation entre 20 et 30 % en année sèche (2003)	
Augmentation de la sollicitation entre 10 et 20 % en année sèche (2003)	
Augmentation de la sollicitation entre 5 et 10 % en année sèche (2003)	
Stabilité de la sollicitation variations entre - 5 et + 5% du QMNA5 entre 2003 & 2010	
Baisse de la sollicitation entre 5 et 10% du QMNA5 entre 2003 & 2010	
Baisse de la sollicitation entre 10 et 50% du QMNA5 entre 2003 & 2010	
Baisse de la sollicitation entre 50 et 100% du QMNA5 entre 2003 & 2010	
Baisse de la sollicitation entre 100 et 200% du QMNA5 entre 2003 & 2010	
Baisse de la sollicitation entre 200 et 500% du QMNA5 entre 2003 & 2010	
Baisse de la sollicitation de plus de 500% du QMNA5 entre 2003 & 2010	

Ce dernier indicateur ne doit pas être envisagé comme un absolu car il convient de prendre en compte des modifications liées à la donnée source. Dans certains cas des prélèvements ont en effet pu être affectés à des masses d'eau différentes d'une année sur l'autre.

5.4 LIEN ENTRE LA MATRICE DE RAPPORTAGE ET LES PRESSIONS PRELEVEMENT

Dans la matrice de rapportage, les champs se décomposent comme suit :

Niveau 2	Type de Pression Niveau 2	Niveau 3	Type de Pression Niveau 3	Définition du champ de la matrice
3.1	Agriculture	3.1.1	Agriculture	Sont visées les pressions liées aux prélèvements pour l'irrigation des cultures et l'importance des abreuvements directs rivières par le cheptel
3.2	Alimentation en eau potable	3.2.1	Alimentation en eau potable	Sont visées les pressions liées aux prélèvements pour des fins d'alimentation en eau potable
3.3	Industrie	3.3.1	Industrie	Sont visées les pressions liées aux prélèvements pour la satisfaction des process industriels
3.4	Refroidissement de centrales électriques	3.4.1	Refroidissement de centrales électriques	Sont visées les pressions liées aux prélèvements pour le refroidissement des centrales électriques
3.5	Pisciculture	3.5.1	Pisciculture	Sont visées les pressions liées aux prélèvements des piscicultures
3.6	Transferts d'eau	3.6.1	Transferts d'eau	Sont visées les prélèvements dans la ressource qui sont transféré vers d'autres masses d'eau
3.7	Evaporation par les plans d'eau	3.7.1	Evaporation par les plans d'eau	Sont visées les pressions liées à l'évaporation par les plans d'eau artificiels (retenues pour irrigation, pêches, loisirs etc...)

6 THEMATIQUE « ALTERATIONS HYDROMORPHOLOGIQUES ET REGULATION DES ECOULEMENTS » & THEMATIQUE « GESTION DE COURS D'EAU »

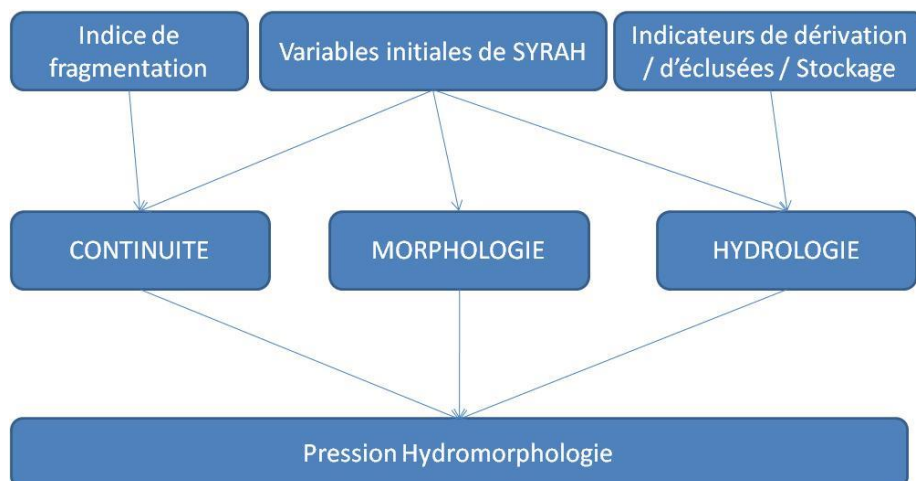
6.1 PREAMBULE

Ces 2 thématiques recouvrent en elle-même l'ensemble du volet Hydromorphologie. **Pour ce volet spécifique, une grande partie du travail méthodologique s'est reposé sur le SYRAH (Système Relationnel d'Audit Hydromorphologique) pour les cours d'eau et sur BAVELA/CORILA en ce qui concerne les masses d'eau Plan d'eau. En complément de ce travail, des méthodes propres à l'Agence de l'eau Adour Garonne pour les Dérivations, les Eclusées et le stockage ont été intégrées dans l'analyse des perturbations hydromorphologiques.** Un travail complémentaire basé sur le ROE a permis de définir un indice de fragmentation des cours d'eau qui est venu en appui de la définition de l'état des lieux sur la continuité pour les masses d'eau « cours d'eau ».

6.2 EVALUATION DES PRESSIONS SUR LES MASSES D'EAU « COURS D'EAU »

Nous ne rentrerons pas dans le détail méthodologique mis en œuvre par l'IRSTEA pour ce qui concerne le SYRAH. Nous renvoyons plutôt vers les fiches indicateurs qui reprennent l'ensemble de ces éléments ou sur le rapport méthodologique (*SYRAH-CE : Description des données et modélisation du risque d'altération de l'hydromorphologie des cours d'eau pour l'état des lieux DCE, Valette.L, Piffady.J, Chandesris.A, Souchon.Y juillet 2012*). D'un point de vue global, 3 grands éléments de qualité ont permis l'approche de la pression sur l'hydromorphologie des cours d'eau. Ces éléments de qualité sont calés sur les éléments de qualité DCE.

- L'élément de qualité Continuité
- L'élément de qualité Morphologie
- L'élément de qualité Hydrologie



Chaque élément de qualité est construit sur la base de sous éléments de qualité, eux même définis par un ensemble de variables et d'indicateurs.

La méthode SYRAH repose sur une approche par réseaux bayésiens (réseaux de probabilité) entre variables / sous éléments de qualité et éléments de qualité afin de déterminer des probabilités d'altération pour chaque nœud de l'arbre. Chaque élément de qualité constitue dès lors la « fin » de l'arbre, cet arbre s'appuyant sur des variables unitaire issues de traitement géographique sur la BD Topo (Extraction de la ripisylve en lit majeur et sur les berges...), sur des données issues des agences de l'eau, sur le recensement agricole etc... L'ensemble des variables de bases ayant servies à l'élaboration des indicateurs ont fait l'objet d'une cartographie avec la définition des seuils associés.

6.2.1 APPROCHE GLOBALE DE L'ÉLÉMENT DE QUALITÉ « CONTINUÏTÉ »

6.2.1.1 METHODE

Le synoptique suivant illustre les éléments qui ont permis l'élaboration de l'évaluation sur l'élément de qualité « continuité ». Les règles d'agrégation entre les différents sous éléments de qualité ont été définies de concert entre l'agence de l'eau, l'ONEMA et Géo-Hyd et sont présentés dans les fiches indicateur annexées au présent document.

élément de qualité :Continuité

sous élément de qualité:
Continuité biologique de
proximité & migrateur (SYRAH)
- substitué par l'indice de
fragmentation -

sous élément de qualité:
Continuité du débit solide

sous élément de qualité:
Continuité latérale

Ouvrages / Seuils et population
piscicole attendue pour aptitude
au franchissement

Taux de plan d'eau connectés et
non connectés, Surlargeur,
barrage dns les 2 tronçons aval





Digues en lit mineur, voies de
communication en lit mineur,
rectitude du cours d'eau,
chenalisation

L'ensemble des variables ayant servies à l'élaboration de l'indicateur (Taux de plans d'eau connectés, surlargeur etc...) ont fait l'objet d'une cartographie individuelle dans l'ATLAS des pressions individuelles. Pour l'élément de qualité et les sous éléments de qualité, les classes de Pression / probabilité d'altération suivantes ont été définies

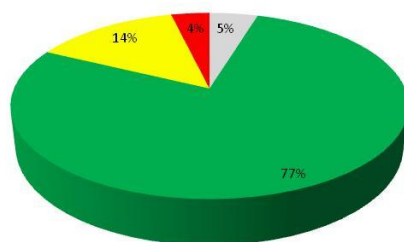
Classes d'altération	
Minime	Probabilité d'altération minime sur la masse d'eau
Modérée	Probabilité d'altération modérée sur la masse d'eau
Elevée	Probabilité d'altération élevée sur la masse d'eau
Non concerné	Pas de pression recensée sur la masse d'eau ou manque d'information

6.2.1.2 RESULTATS SYNTHETIQUES A L'ECHELLE DES MASSES D'EAU

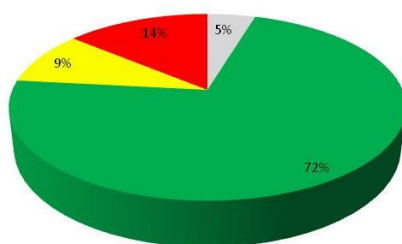
La déclinaison de la pression finale sur les masses d'eau s'est effectuée sur la base de la probabilité la plus importante rencontrée sur le linéaire de cours d'eau.

	Masse d'eau non concernée (Plan d'eau)
	Pression / probabilité d'altération minime
	Pression / probabilité d'altération modérée
	Pression / probabilité d'altération élevée

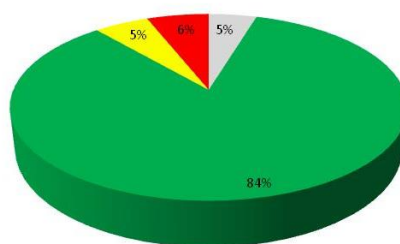
Elément de qualité Continuité



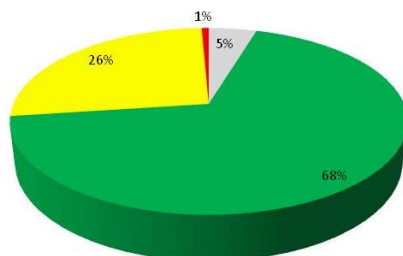
Sous élément continuité par l'indice de fragmentation



Sous élément Continuité sédimentaire



Sous élément continuité latérale



6.2.2 APPROCHE GLOBALE DE L'ÉLÉMENT DE QUALITÉ « HYDROLOGIE »

6.2.2.1 METHODE

Le synoptique suivant illustre les éléments qui ont permis l'élaboration de l'évaluation sur l'élément de qualité « Hydrologie ». Les règles d'agrégation entre les différents sous éléments de qualité ont été définies de concert entre l'agence de l'eau, l'ONEMA et Géo-Hyd et sont présentées dans les fiches indicateur annexées au présent document. Une note spécifique sur la méthodologie développée par l'AEAG est également disponible.

élément de qualité : Hydrologie

sous élément de qualité :
Connexions aux masses d'eau
souterraines

Sous élément de qualité :
Quantité
- sous élément de qualité
"Quantité du débit "SYRAH" +
Indicateur de Dérivation AEAG-

Sous élément de qualité :
Dynamique du débit
- sous élément de qualité
"Dynamique du débit "SYRAH" +
Indicateurs de Stockage et
d'éclusées AEAG

Rectitude, plan d'eau connectés
et non connectés, Navigabilité,
barrages dans les tronçons amont
& aval, nature lithologique

Pompage / Captages, irrigation,
Barrages, Urbanisation,
Ouvrages, barage écrêteur dans 5
tronçons amont

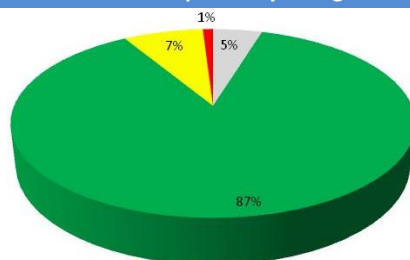
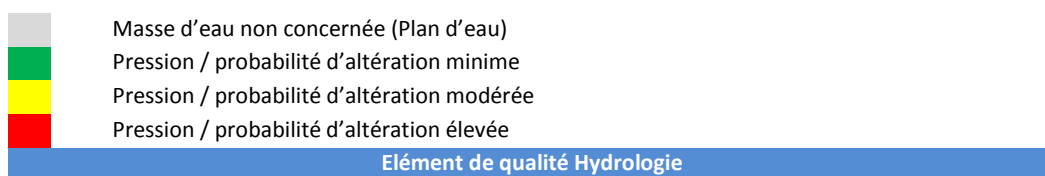
Flux liquide stocké par
l'hydroélectricité,
Réservoir de capacité supérieure
à 0,5 Mm3, usines de type lac et
éclusées et usines ne
fonctionnant pas au fil de l'eau

La plupart des variables ayant servies à l'élaboration de l'indicateur (Taux de plans d'eau connectés, surlargeur etc...) ont fait l'objet d'une cartographie individuelle. Pour l'élément de qualité et les sous éléments de qualité, les classes de probabilité d'altération suivantes ont été définies.

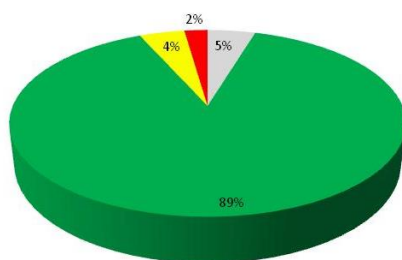
Classes d'altération	
Minime	probabilité d'altération minime sur la masse d'eau
Modérée	Probabilité d'altération modérée sur la masse d'eau
Elevée	Probabilité d'altération élevée sur la masse d'eau
Non concerné	Pas de pression recensée sur la masse d'eau ou manque d'information

6.2.2.2 RESULTATS SYNTHETIQUES A L'ECHELLE DES MASSES D'EAU

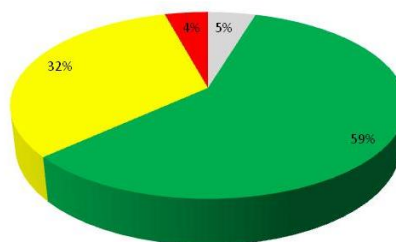
La déclinaison sur les masses d'eau s'est effectuée sur la base de la classe de pression la plus défavorable rencontrée au droit de la masse d'eau.



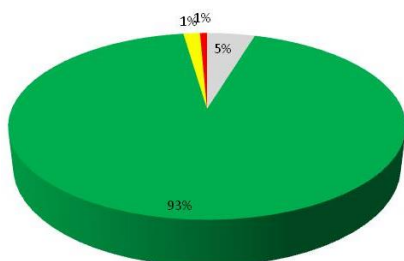
Sous élément « Dynamique du débit » agrégé
SYRAH -AEAG



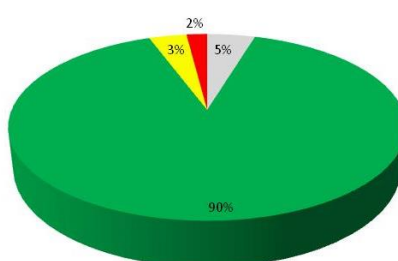
Sous élément « quantité du débit » agrégé SYRAH
- AEAG



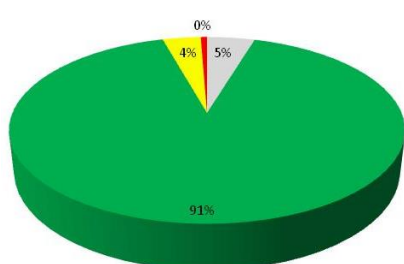
Indicateur « Eclusées » AEAG



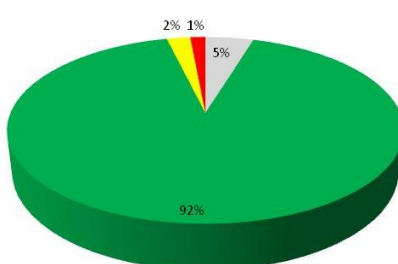
Indicateur « Dérivation » AEAG



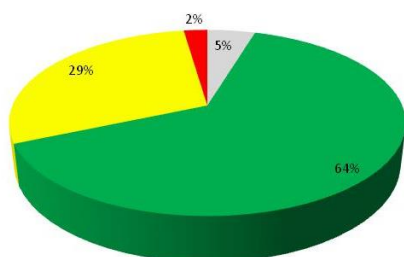
Indicateur « Stockage » AEAG



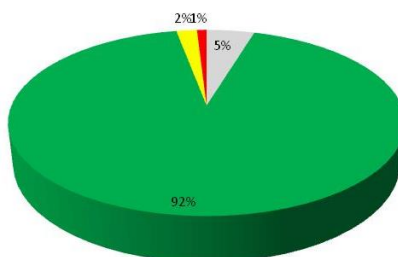
Indicateur « Dynamique du débit » SYRAH



Indicateur « quantité du débit » SYRAH



Sous élément « connexions aux masses d'eau souterraines » SYRAH



6.2.3 APPROCHE GLOBALE DE L'ÉLÉMENT DE QUALITÉ « MORPHOLOGIE »

6.2.3.1 METHODE

Le synoptique suivant illustre les éléments qui ont permis l'élaboration de l'évaluation sur l'élément de qualité « Morphologie ». Les règles d'agrégation entre les différents sous éléments de qualité ont été définies de concert entre l'agence de l'eau, l'ONEMA et Géo-Hyd et sont présentés dans les fiches indicateur annexées au présent document.

élément de qualité: Morphologie

Sous élément de qualité: Variation de la profondeur et de la largeur de la rivière

Rectitude, occupation du sol agricole, surlargeur, plans d'eau déconnectés, barrages, navigabilité, Dignes en lit mineur,

Sous élément de qualité : Structure et substrat du lit

Rectitude, densité de seuils pondérés, plans d'eau connectés, érosion, occupation du sol agricole, surlargeur, surface de bv interceptée, puissance du cours d'eau, barrages en amont

Sous élément de qualité: Structure de la rive

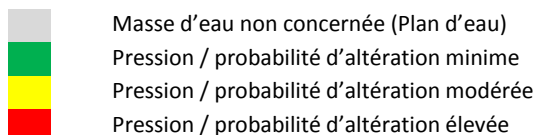
Voies de communication en lit mineur, urbanisation à 100 m, ripisylve à 10m et à 30m.

La plupart des variables ayant servies à l'élaboration de l'indicateur (Taux de plans d'eau connectés, surlargeur etc...) ont fait l'objet d'une cartographie individuelle. Pour l'élément de qualité et les sous éléments de qualité, les classes de probabilité d'altération suivantes ont été définies.

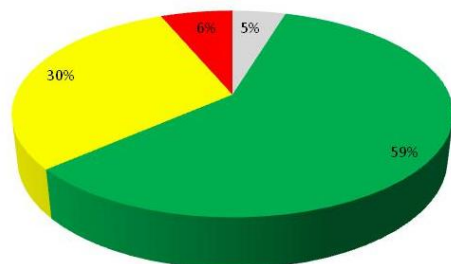
Classes d'altération	
Minime	probabilité d'altération minime sur la masse d'eau
Modérée	Probabilité d'altération modérée sur la masse d'eau
Elevée	probabilité d'altération élevée sur la masse d'eau
Non concerné	Pas de pression recensée sur la masse d'eau ou manque de données

6.2.3.2 RESULTATS SYNTHETIQUES A L'ECHELLE DES MASSES D'EAU

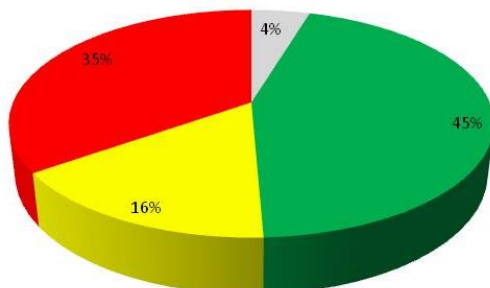
La déclinaison sur les masses d'eau s'est effectuée sur la base de la classe de pression la plus défavorable rencontrée au droit de la masse d'eau.



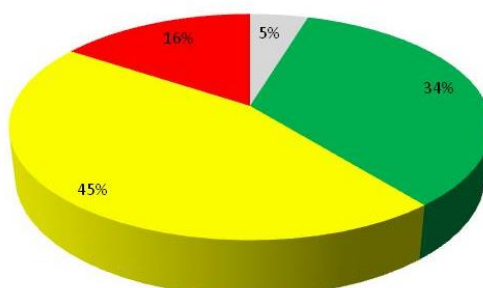
Elément de qualité Morphologie



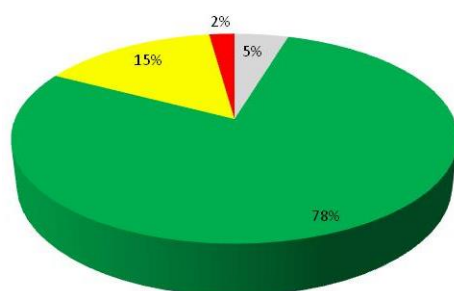
Sous élément de qualité « variation de la profondeur et de la largeur de la rivière »



Sous élément de qualité « Structure et substrat du lit »

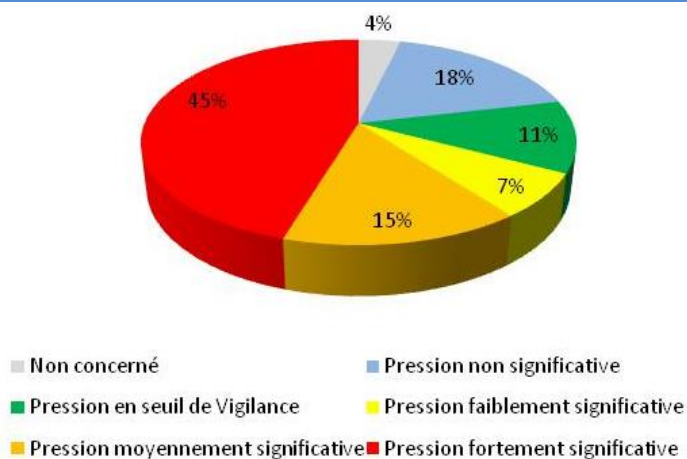


Sous élément de qualité « Structure de la rive »



Exemple d'un indicateur concourant à la définition du sous élément de qualité « structure de la rive »

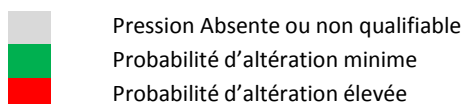
Indicateur du taux de ripisylve à 30 m



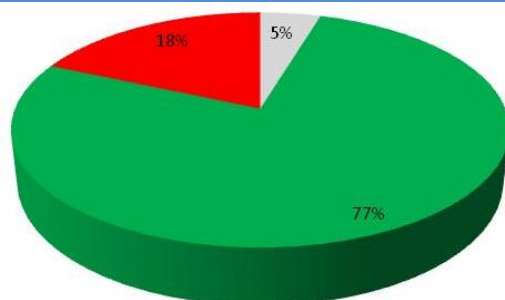
L'indicateur « taux de ripisylve à 30m » participe à la proposition d'une probabilité d'altération sur le sous élément de qualité « Structure de la rive », lui-même concourant à la définition d'une probabilité sur l'élément de qualité « morphologie ».

6.2.4 BILAN DE L'ÉVALUATION GLOBALE DES PRESSIONS HYDROMORPHOLOGIE SUR COURS D'EAU

L'altération hydromorphologique globale est la résultante des classements des éléments de qualité « Hydrologie », « Continuité » et « Morphologie ». Les règles d'agrégation sont présentées dans le document annexe « fiches indicateurs ». Le principe de cette agrégation repose sur l'affectation d'un « poids » de « représentativité » pour chaque élément de qualité dans la définition globale de la pression « Hydromorphologie ».

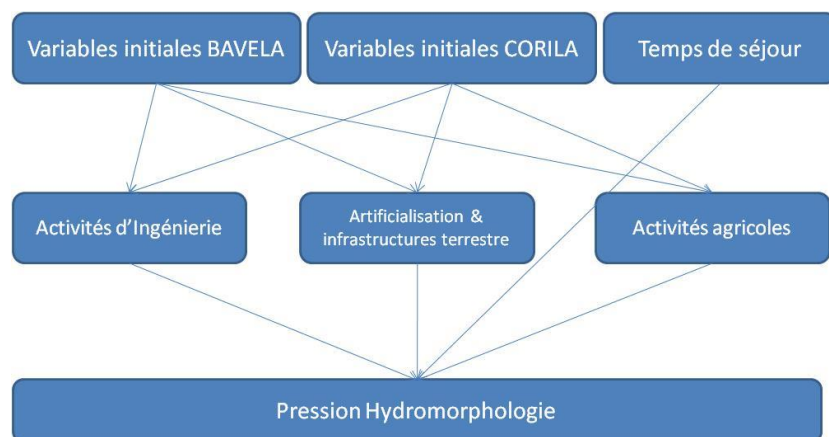


Altération hydromorphologique globale



6.3 EVALUATION DES PRESSIONS HYDROMORPHOLOGIE SUR PLAN D'EAU

L'évaluation de la pression hydromorphologique sur les plans d'eau s'est effectuée sur la base des informations tirées de BAVELA et CORILA. Ces informations ont été produites par l'IRSTEA et correspondent peu ou prou aux variables LARGES ECHELLE du SYRAH Cours d'eau. BAVELA fournit des éléments à l'échelle du bassin versant du plan d'eau et CORILA s'intéresse au corridor rivulaire.



Si les données utilisées pour définir la pression hydromorphologique sur les plans d'eau proviennent de l'IRSTEA, la méthode mise en œuvre pour évaluer cette pression a été produite par Géo-Hyd. Pour rester dans une approche commune à SYRAH, des sous compartiments ont été étudiés mais beaucoup plus en rapport avec la matrice de rapportage WISE des pressions. Les données initiales contenues dans BAVELA et CORILA sont les suivantes :

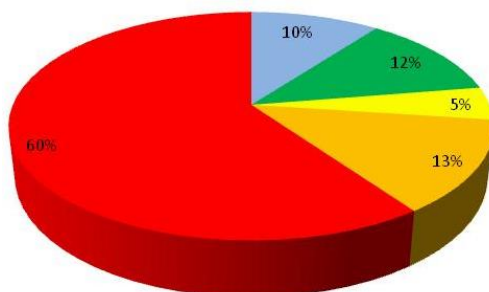
CORILA	BAVELA
<ul style="list-style-type: none"> CorridorsAG : Surface en km² CorridorsAlti_AG : Statistiques zonales sur les valeurs d'altitudes (en m) issues du MNT BD Alti (50m) Corridors_pentesDeg_AG : Statistiques zonales sur les valeurs de pentes (en degrés) issues du calcul à partir des altitudes du MNT BD Alti (50m) Corridors_CLC06_AG : Occupation du sol d'après Corine Land Cover 2006 Corridors_pop_AG : Statistiques zonales sur les densités de population (en hbts/km²) issues des données agrégées CLC2000 Recouvrement sous BD Topo de : <ul style="list-style-type: none"> ROUTES (en pour mille ‰), SURF ROUTE (en pour mille ‰), FER (chemin de fer, en ‰), COURS d'EAU 	<ul style="list-style-type: none"> BV_AG : Caractéristiques spatiales BV_Alti_AG : Statistiques zonales sur les valeurs d'altitudes (en m) issues du MNT BD Alti (50m) BV_pentesDeg_AG : Statistiques zonales sur les valeurs de pentes (en degrés) issues du calcul à partir des altitudes du MNT BD Alti (50m) BV_CLC06_AG : Occupation du sol d'après Corine Land Cover 2006 BV_pop_AG : Statistiques zonales sur les densités de population (en hbts/km²) issues des données agrégées CLC2000 BV_NOPOLU : Valeurs de surplus d'azote issues du modèle NOPOLU

- LIGNORO (ligne orographique*, en ‰),
- VEG (couvert arboré en %)

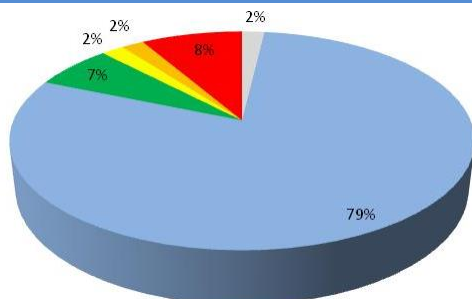
In fine, l'évaluation des pressions a donné les résultats suivants :

- Non qualifiable
- Pression absente ou non significative
- Pression au seuil de vigilance
- Pression faiblement significative
- Pression moyennement significative
- Pression fortement significative

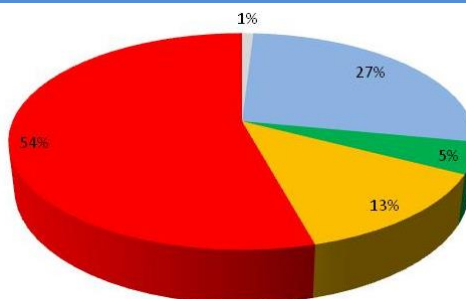
Elément de qualité hydromorphologie PE



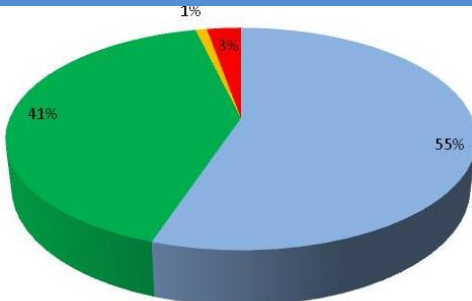
Sous élément de qualité « Activités d'ingénierie »



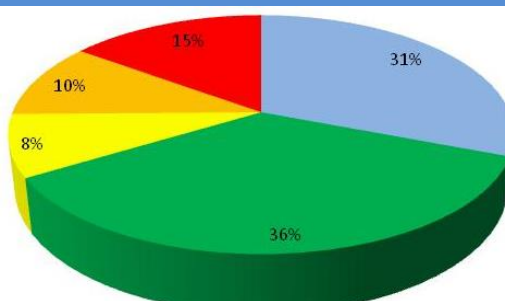
Sous élément de qualité « Activités agricoles »



Sous élément de qualité « Artificialisation »



Sous élément de qualité « infrastructures »



L'évaluation de la pression hydromorphologique globale pour la masse d'eau plan d'eau a été définie sur la base des pressions liées aux éléments de qualité ramenés au temps de séjour.

- Le temps de séjour est utilisé comme filtre de vulnérabilité
- Ainsi, on prend les temps de séjour des Masse d'Eau Plans d'Eau et on sépare les MEPE en quintile afin de déterminer des classes de vulnérabilité. On obtient :

1	2	3	4	5	0
Très Peu Vulnérable	Peu Vulnérable	Moyennement vulnérable	Vulnérable	Très vulnérable	Pas de tps de séjour disponible
[333-3536,53]	[190-333[[60-190[[21-60[[0-21[?

- On applique ce filtre sur chacun des indicateurs représentant un aspect de la pression
- La pression globale est divisée en 5 classes :
 - 0 : Pression nulle ou non significative
 - 2 : vigilance, pas de risque significatif, mais à surveiller car proche du seuil de risque
 - 3 : Pressions faiblement significative
 - 4 : Pression moyennement significative
 - 5 : Pression fortement significative
- Le croisement pression vulnérabilité des MEPE permet d'obtenir le tableau suivant :

<div> <div>Vulnérabilité</div> <div>Pression</div> </div>		1	2	3	4	5	0
		Très Peu Vulnérable	Peu Vulnérable	Moyennement vulnérable	Vulnérable	Très vulnérable	Pas de tps de séjour disponible
		[333-3536,53]	[190-333[[60-190[[21-60[[0-21[?
Pas de pression	0	0	0	0	0	0	0
Pression non significative	1	0	0	2	2	2	2
Vigilance	2	2	2	3	4	5	3
Pression faible	3	3	4	4	5	5	4
Pression moyenne	4	4	5	5	5	5	5
Pression forte	5	4	5	5	5	5	5

6.4 EVALUATION DU LIEN ENTRE PRESSION EVALUEES ET ETAT ECOLOGIQUE MESURE

- Cours d'eau

D'un point de vue global, l'évaluation du lien entre les pressions hydromorphologie « Cours d'eau » et l'état biologique & écologique mesuré n'offre pas de lien concluant. Néanmoins les méthodes d'agrégation de SYRAH proposées à l'échelon national tendent à lisser les informations et peuvent faire perdre un peu de connaissance sur le contexte réelle. Nous pensons qu'une lecture plus approfondie des indicateurs de SYRAH (sous éléments de qualité ou paramètres élémentaires) apportent plus d'information concrète que la lecture agrégée. De plus les perturbations de la biologie ne peuvent être entièrement liées aux conditions hydromorphologiques du cours d'eau mais doivent également être rapprochées des perturbations « rejets » & « toxiques ».

Commentaire [MCM22]: pouvez-vous proposer quelques pistes d'explication ?

- Plans d'eau

En ce qui concerne les plans d'eau, le croisement entre l'état écologique et la pressions globale hydromorphologie donne une assez bonne corrélation.

Un test simple du χ^2 combiné à un test de corrélation de spearman (corrélation de rang) donne une corrélation entre établie entre Pression et état.

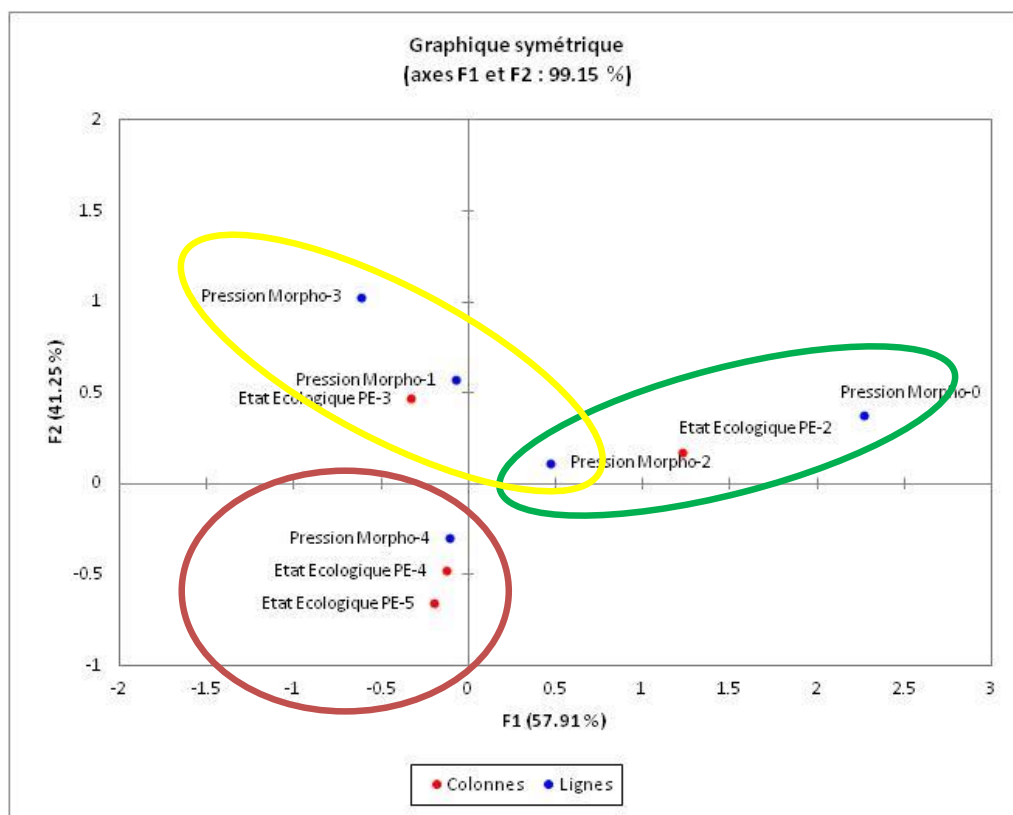
χ^2 (Valeur observée)	22.117
χ^2 (Valeur critique)	21.026
DDL	12
p-value	0.036

Le résultat obtenu pour ce test de corrélation par rang **montre un lien effectif entre Classes d'état et classes de pressions** à un seuil de probabilité supérieur à 99,9% de chance avec une corrélation assez probante (équivalence R^2 à 0.516 entre état et pressions). Replacé dans une analyse factorielle de correspondance (AFC) nous pouvons définir les groupes affichés dans le graphique page suivante.

Pour les masses d'eau plan d'eau, il apparait que les pressions

- **Fortement significative** donnent un lien très fort avec l'état écologique « Médiocre » et « Mauvais »
- **Autres classes de pression** sont plus dispersées avec néanmoins les pressions moyennement significative très liée à l'état « moyen ».

Dans l'ensemble nous pouvons considérer que les classes de pression « fortement significative » témoignent d'un risque « non négligeable » d'impact sur le milieu. Néanmoins il convient de prendre en compte également la classe de pressions « moyennement significative » comme une classe sur laquelle il convient d'être attentif. Enfin, il sera nécessaire de regarder les pressions au cas par cas sur ces masses d'eau afin de confirmer le diagnostic large échelle.

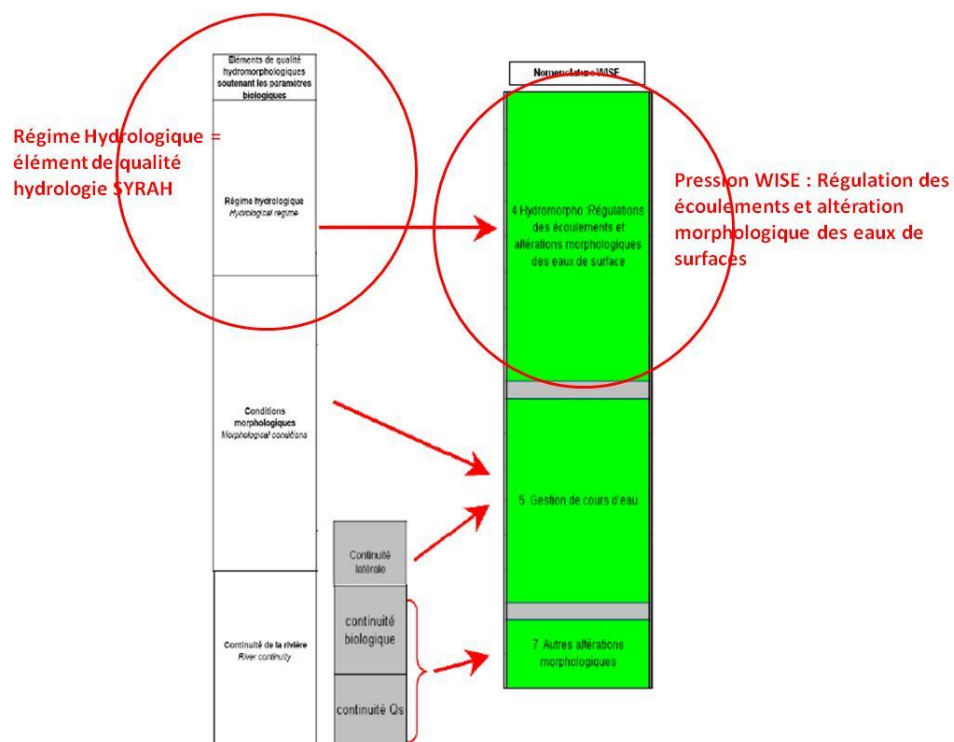


6.5 LIENS AVEC LA MATRICE DE RAPPORTAGE POUR ALTERATION HYDROMORPHOLOGIQUE ET REGULATION DES ECOULEMENTS

Nous proposons, dans ce chapitre, un premier rapprochement des éléments produits avec la matrice de rapportage des pressions. Néanmoins cette matrice WISE reste actuellement discutée et le niveau national souhaite engager une discussion avec les instances européennes en vue d'une simplification et d'une meilleure cohérence des sous rubriques. Les pressions associées à cette thématique sont essentiellement liées aux ouvrages sur cours d'eau (toutes nature d'ouvrage). Les champs associés dans la matrice de rapportage sont les suivants :

Niveau 2	Type de Pression Niveau 2	Niveau 3	Type de Pression Niveau 3	Définition du champs de la matrice
4.1	Barrages hydroélectriques	4.1.1	Barrages hydroélectriques	Les pressions visées sont l'ensemble des ouvrages sur cours d'eau pouvant perturber les habitats sur cours d'eau ou la libre circulation des espèces.
4.2	Réservoirs	4.2.1	Réservoirs	
4.3	Barrages de protection contre les crues	4.3.1	Barrages de protection contre les crues	
4.4	Régulation des écoulements	4.4.1	Régulation des écoulements	
4.5	Dérivations	4.5.1	Dérivations	
4.6	Seuils	4.6.1	Seuils	
4.7	Déversoirs	4.7.1	Déversoirs	

Il est difficile avec les bases de données actuelles, de faire une distinction entre les types d'ouvrage sur cours d'eau (mise à part « barrage hydroélectrique »). Aussi il n'est actuellement pas possible de proposer une évaluation des différents sous type de manière unitaire. L'évaluation de la pression significative pour ces éléments sera donc produite au niveau le plus élevé et se basera sur les éléments décrits dans le schéma suivant (issu du compte rendu du groupe technique national Hydromorphologie des cours d'eau du 8 juin 2012) :

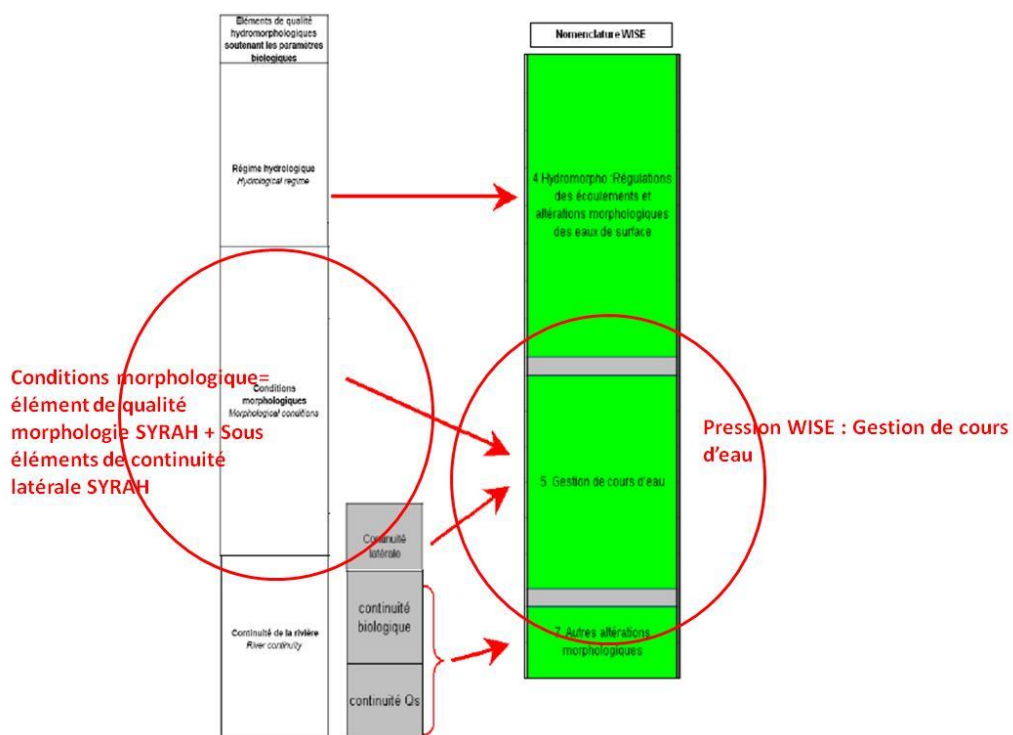


6.6 LIENS AVEC LA MATRICE DE RAPPORTAGE POUR « GESTION DES COURS D'EAU »

La thématique de la gestion des cours d'eau touchent essentiellement des domaines liés aux activités qui peuvent ou ont occasionnés des perturbations morphologiques des cours d'eau sous d'autres aspects que les aspects « obstacles ». il s'agit notamment des modifications de rive, de plans d'eau sur cours d'eau ou sur des annexes hydraulique etc. Les champs de pression de la matrice de rapportage sont les suivants :

Niveau 2	Type de Pression Niveau 2	Niveau 3	Type de Pression Niveau 3	Définition du champs de la matrice
5.1	Altération physique du lit	5.1.1	Altération physique du lit	Sont visées les données liées à l'altération physique du lit et notamment les faciès de rive et le substrat du lit (Structure de la rive, Colmatage, rectification, surlargeur, Artificialisation, Chenalisation etc...)
5.2	Activités d'ingénierie	5.2.1	Activités d'ingénierie	Sont visées les données liées à des activités d'ingénierie (notamment agricole) telles que l'entretien des rives, le recalibrage, les surlargeurs,
5.3	Développement agricole	5.3.1	Développement agricole	Sont visées les données liées aux activités agricole telles que l'apport de fine par érosion sur le BV, le développement de l'irrigation, le nombre de plans d'eau ou encore la rectification des cours d'eau.
5.4	Développement de la pêche	5.4.1	Développement de la pêche	Sont visées les pressions liées du développement de la pêche par le développement des plans d'eau à proximité des cours d'eau
5.5	Infrastructure terrestre	5.5.1	Infrastructure terrestre	Sont visées les pressions liées aux infrastructures terrestres notamment des voies de communication en lit majeur et de l'urbanisation à proximité des cours d'eau
5.6	Dragages	5.6.1	Dragages	Sont visées les pressions liées aux activités de dragage en cours d'eau qui peuvent modifier les faciès d'écoulement ou la dynamique sédimentaire du cours d'eau

L'essentiel des données d'entrée utilisées pour alimenter les champs de la matrice de rapportage seront issues des données d'entrée de SYRAH (l'impact associé étant les résultats des modélisations SYRAH). Nous constatons, à priori, qu'une même pression peut être imputable à des activités anthropiques différentes (recalibrage, disparition de la ripisylve, plans d'eau connectés etc...). L'évaluation de la pression significative pour ces éléments sera donc produite au niveau le plus élevé et se basera sur les éléments décrits dans le schéma suivant (issu du compte rendu du groupe technique national Hydromorphologie des cours d'eau du 8 juin 2012) :



7 THEMATIQUE « GESTION EN EAUX COTIERES ET DE TRANSITION »

7.1 METHODOLOGIE ET RESULTATS AUX MASSES D'EAU

Cette thématique ne concerne que les eaux de transitions et les eaux côtières sur le volet hydromorphologie. Par convention la pression est jugée « non significative » pour les champs de pression associés aux masses d'eau « Cours d'eau ». Une évaluation des pressions hydromorphologique a donc été réalisée par le BRGM, basée sur un dire d'experts. Les compartiments évalués sont les suivants :

- Pour les masses d'eau côtières :

Groupe de pression	Pression
Aménagement du territoire	Artificialisation du trait de côte
	Ouvrages portuaires, digues (cross-shore) en mer
Ouvrages de protection	Ouvrages transversaux
	Epis (enrochements, pieux)
	Ouvrages longitudinaux à la côte
Terres gagnées sur la mer	Digues /Perrés/Murs
	Ouvrages longitudinaux au large
	Brise-lames, Récifs artificiels
	Poldérisation
Modification apports eau douce et intrusion eau salée	Iles artificielles
	Ports
	Artificialisation des tributaires (barrages, sas)
	Prélèvements eau/rivages ou pompages eau douce
	Canalisations/barrages
	Modifications des BV et lits majeurs
	Modification intrusion saline/ouvrages
Extraction / rejets	Rejets d'eau industrielle
	Modification des tracés des chenaux
	Dragages / clapages
Aménagement / pêches	Extraction de granulats
	Arts trainants
Aménagement d'exploitation	Pose de câbles sous marins
	Ancrage en mer (éoliennes, mouillage, hydroliennes)
	Infrastructure : Piles de ponts
Activités de navigation	Installations conchyliques (tables, filières, bouchots...), aquaculture
Espèces invasives	Batillage
Activités anthropique	Crépidules
	Pêches à pied

- Pour les masses d'eau de transition :

Groupe de pression	Pression	
Aménagement du territoire	Aménagement des berges	
	Infrastructures (Ponts, Piles de pont)	
Ouvrages de protection	Ouvrages transversaux	Epis (enrochements, pieux)
	Ouvrages longitudinaux aux berges	Digues /Perrés/Murs
Terres gagnées sur la mer	Poldérisation	
	Iles artificielles	
	Ports	
Modification apports eau douce et intrusion eau salée	Artificialisation des tributaires (barrages, sas)	
	Prélèvements eau/rivages ou pompages eau douce	
	Canalisations/barrages	
	Modifications des BV et lits majeurs	
	Modification intrusion saline/ouvrages	
	Rejets d'eau industrielle	
Extraction / rejets	Modification des tracés des chenaux	
	Dragages / clapages	
	Extraction de granulats	
Aménagement d'exploitation	Ancrage (éoliennes, mouillage, hydroliennes)	
	Installations conchylicoles (tables, filières, bouchots...), aquaculture	
Activités de navigation	Batillage	

Pour l'évaluation de la perturbation potentiellement induite par les pressions, l'approche suivante a été menée pour l'évaluation du « dire d'expert ».

Surface d'impact \ Intensité de la perturbation	Localisée 1	Moyenne 2	Généralisée 3
Négligeable 1	1-1	1-2	1-3
Mineure 2	2-1	2-2	2-3
Majeure 3	3-1	3-2	3-3

Pour avoir une information plus précise sur ce volet nous renvoyons au rapport établi par le BRGM « Résultats du classement de l'état hydromorphologique des masses d'eau littorales et métropolitaines dans le cadre de la directive cadre sur l'eau ».

Afin d'offrir une lecture plus contrastée des informations de base, la sectorisation des pressions a été effectuée sur une double analyse entre « étendue » de la pression sur la masse d'eau et « intensité » de cette pression. L'affectation finale de la pression est synthétisée dans le tableau suivant :

	Surface	Localisée	Moyenne	Généralisée
Intensité				
Négligeable		non significative		Vigilance
Mineure		faiblement significative	moyennement significative	
Majeure		moyennement significative	Fortement significative	

Lorsque la pression est absente, elle est notée comme pression Nulle.

Résultats sur les masses d'eau de transition

Masse d'eau	Activités de navigation	Aménagement d'exploitation	Aménagement du territoire	Extraction / rejets	Modification apports eau douce et intrusion eau salée	Ouvrages de protection	Terres gagnées sur la mer
FRFT01							
FRFT02							
FRFT04							
FRFT05							
FRFT06							
FRFT07							
FRFT08							
FRFT31							
FRFT32							
FRFT33							
FRFT34							
FRFT35							

Résultats sur les masses d'eau côtières

Masse d'eau	Activités anthropique	Activités de navigation	Aménagement / pêches	Aménagement d'exploitation	Aménagement du territoire	Espèces invasives	Extraction / rejets	Modification apports eau douce et intrusion eau salée	Ouvrages de protection	Terres gagnées sur la mer
FRFC01										
FRFC02										
FRFC03										
FRFC04										
FRFC05										
FRFC06										
FRFC07										
FRFC08										
FRFC09										
FRFC10										
FRFC11										

7.2 LIENS AVEC LA MATRICE DE RAPPORTAGE POUR « GESTION EN EAUX COTIERES ET DE TRANSITION »

Les compartiments de la matrice de rapportage sont les suivants. Ils collent parfaitement avec l'évaluation des pressions faites par le BRGM. Ces compartiments de pressions sont très en lien avec la DCSMM.

Niveau 2	Type de Pression Niveau 2	Niveau 3	Type de Pression Niveau 3	Définition du champs de la matrice
6.1	Dragages en estuaire et en côte :	6.1.1	Dragages en estuaire et en côte	Modification du tracé des chenaux, dragage/clapage, extraction de granulats en estuaire et en côtes
6.2	Ouvrages de protection	6.2.1	Ouvrages de protection	Ouvrages transversaux, ouvrages longitudinaux à la côte, ouvrages longitudinaux au large, épis, digues, récifs artificiels
6.3	Aménagement d'exploitation :	6.3.1	Aménagement d'exploitation :	Ancrages en mer, infrastructures, installations conchyliques, aquaculture
6.4	Récupération de terres sur la mer :	6.4.1	Récupération de terres sur la mer :	Poldérisation, îles artificielles, ports
6.5	Déversement de sable en côte (sécurité)	6.5.1	Déversement de sable en côte (sécurité)	Déversement de sable en côte (sécurité)
6.6	Barrages de marée	6.6.1	Barrages de marée	Barrages de marée
6.7	Aménagement du territoire :	6.7.1	Aménagement du territoire :	Artificialisation du trait de côte, ouvrages portuaires
6.8	Modification apports en eau douce :	6.8.1	Modification apports en eau douce :	Prélèvement / rivage ou eau douce, artificialisation des tributaires, barrages, rejet d'eau
6.9	Aménagement / pêche	6.9.1	Aménagement / pêche	Arts traînants ; pose de câbles sous-marins
6.10	Autres	6.10.1	Autres	Batillage, pêche à pied, ancages (plaisance), eaux de ballast

8 THEMATIQUE « AUTRES ALTERATIONS MORPHOLOGIQUE »

Les autres altérations morphologiques sont liées intégralement aux activités sur cours d'eau. La pression « Barrages » est déjà adressée dans les altérations hydromorphologiques et ne sera donc pas reprise pour cette catégorie de pression. Le colmatage des terres est également difficile à approcher dans une approche « large échelle » et restera par convention à non significative. Le tableau ci-dessous présente les compartiments associés dans la matrice de rapportage.

Niveau 2	Type de Pression Niveau 2	Niveau 3	Type de Pression Niveau 3	Définition du champ de la matrice
7.1	Barrages	7.1.1	Barrages	Sont visées les pressions exclusivement liées aux grands barrages sur leur perturbation du débit solide.
7.2	Colmatage des terres	7.2.1	Colmatage des terres	Sont visées les pressions visant à extraire du matériel solide (limon etc..) dans un milieu pour créer des zones d'agriculture artificielles (perturbation du débit solide)

9 THEMATIQUE « AUTRES PRESSIONS »

Cette thématique recouvre un ensemble de pression pour lesquelles il est difficile aujourd'hui de se prononcer quant à leur impact sur le milieu et encore moins facile d'adresser le compartiment d'impact auxquels ils font référence.

En ce qui concerne ce volet, l'approche des pressions significative n'a pu être menée dans une approche large échelle essentiellement par manque de données à mettre en face. Dans les discussions menées, il a été décidé de laisser le jugement de la significativité de ces pressions à l'appréciation du gestionnaire local.

Néanmoins, un travail spécifique a été menée sur les résultats des modélisations PEGASE avec la prise en compte des indicateurs suivants :

- Apports des bassins versants amonts / QMNA5
- Différentiel de classe de qualité entrée/sortie de la ME
- % de Linéaire dégradé sur la masse d'eau

9.1 METHODOLOGIE GLOBALE ET RESULTATS OBTENUS

Afin de d'être au plus proche d'une évaluation des pressions en lien avec des impacts théoriques, et pour conserver l'homogénéité des approches initiales des pressions directes et diffuses, la méthode, pour les apports par les bassin amont, a consisté à introduire une différenciation des pressions suivant la capacité du milieu récepteur à accueillir cette pression :

$$Pression\ significative = \frac{Pression\ Brute}{Vulnérabilité\ du\ milieu}$$

Avec

- **Pression Brute** qui correspond à la somme des flux apportés par les masses d'eau amont
- **Vulnérabilité du milieu** qui correspond au débit à l'étiage pour les cours d'eau et au temps de séjour pour les plans d'eau.

Le différentiel de classes de qualité entre amont et aval a consisté en un simple différentiel de classe et le % de linéaire dégradé reprend le pourcentage de linéaire en état moins que bon pour chaque paramètre.

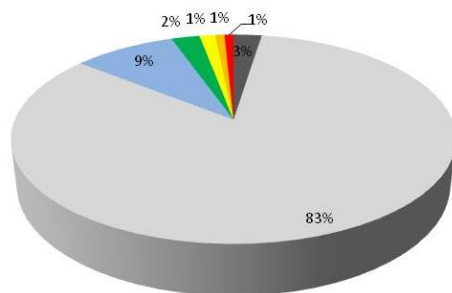
Les indicateurs produits l'ont été à l'échelle de chaque masse d'eau (pression globale). Leur déclinaison précise, indicateur par indicateur, est présentée dans les documents annexes « Fiches Indicateur ».

Les résultats obtenus sont les suivants :

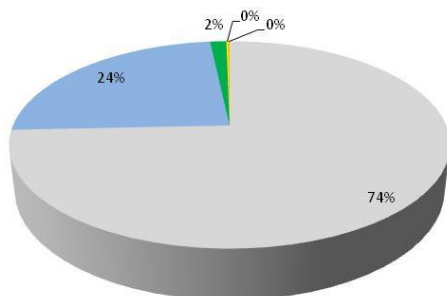
% de linéaire dégradé	Dégradation amont	Différentiel Amont / Aval de la ME
Pas de données	-	-
Jamais moins que bon	Pas de ME amont	Non qualifiable
Présent mais non significatif	Non significatif	Amélioration entre Amont & Aval
Vigilance	Vigilance	Pas de dégradation
Faible	Faible	Faible dégradation
Moyen	Moyen	Dégradation moyenne
Fort	Fort	Forte dégradation

Etude de la DBO5

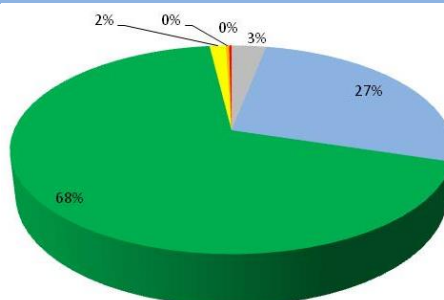
% de linéaire dégradé



Dégradation amont

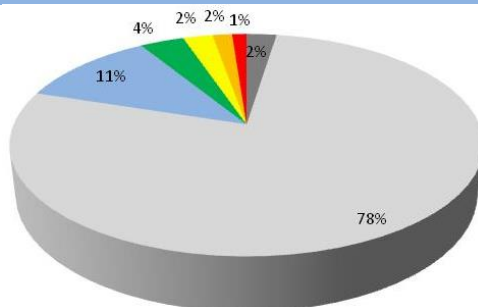


Différentiel entre l'amont et l'aval

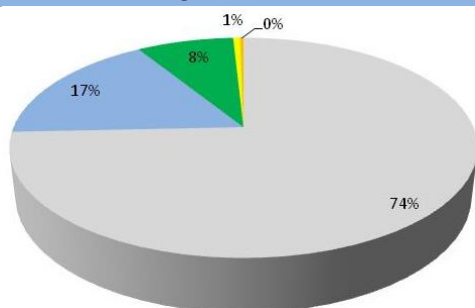


Etude du NH4

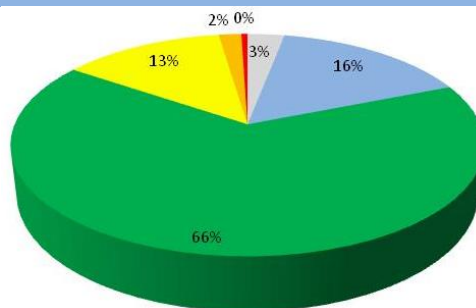
% de linéaire dégradé



Dégradation amont

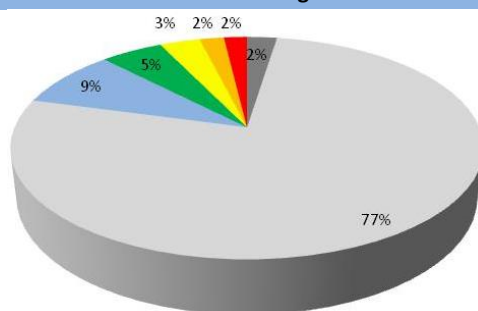


Différentiel entre l'amont et l'aval

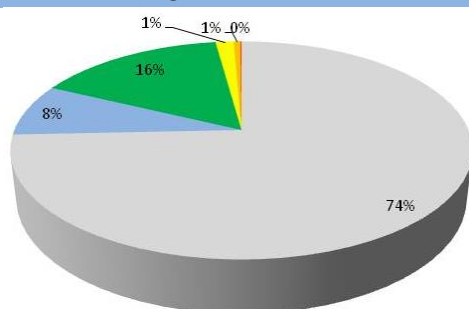


Etude du PO4

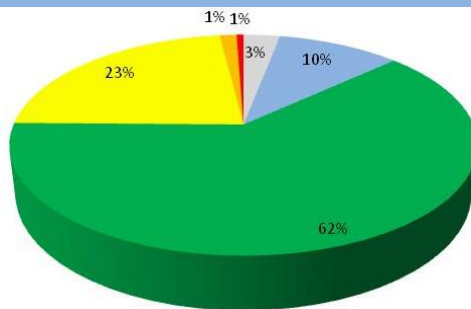
% de linéaire dégradé



Dégradation amont



Différentiel entre l'amont et l'aval



9.2 LIENS AVEC LA MATRICE DE RAPPORTAGE POUR « AUTRES PRESSIONS »

Les pressions associées dans la matrice de rapportage sont les suivantes :

Niveau 2	Type de Pression Niveau 2	Niveau 3	Type de Pression Niveau 3	Définition du champs de la matrice
8.1	Décharge non autorisée	8.1.1	Décharge non autorisée	
8.2	Rejet de boues en mer	8.2.1	Rejet de boues en mer	
8.3	Exploitation ou enlèvement de plantes ou d'animaux	8.3.1	Exploitation ou enlèvement de plantes ou d'animaux	
8.4	Loisirs	8.4.1	Loisirs	
8.5	Pêche de loisir	8.5.1	Pêche de loisir	
8.6	Espèces introduites	8.6.1	Espèces introduites	
8.7	Changement climatique	8.7.1	Changement climatique	
8.8	Drainage des sols	8.8.1	Drainage des sols	

Le guide méthodologique imposant de juger la pression significative uniquement sur les pressions s'appliquant au droit de la masse d'eau, nous proposons l'intégration des champs suivants dans la catégorie « Autres pressions » :

Niveau 2	Type de Pression Niveau 2	Niveau 3	Type de Pression Niveau 3	Définition du champs de la matrice
8.9	Dégradation amont des rejets directs	8.9.1	Dégradation amont des rejets directs	
8.10	Dégradation amont des pollutions diffuses agricoles	8.10.1	Dégradation amont des pollutions diffuses agricoles	

10 DONNEES ET INDICATEURS DISPONIBLES POUR L'ETAT DES LIEUX

L'ensemble du projet a donné lieu à plusieurs livrables à destination de l'agence de l'eau et de ses experts thématique.

Ces documents ont vocation à être partagés entre les différents acteurs du bassin Adour-Garonne. Dans ces documents nous retrouvons :

- Des Atlas cartographiques,
- Des fiches indicateurs
- Des bases de données centralisant les résultats

Dans ce chapitre nous souhaitons proposer un inventaire des données disponibles mais également établir le listing des indicateurs disponibles pour consultation.

10.1 LES FICHES INDICATEUR

Les fiches indicateurs ont été construites pour une lecture plus détaillée des indicateurs mis en place pour la mise à jour de l'état des lieux. Ces fiches ont été construites avec une structure identique avec les sous rubriques suivantes :

- Référence de l'indicateur
- Calcul de l'indicateur,
- Interprétation de l'indicateur,
- Commentaires additionnels
- Bibliographie & documents associée à l'indicateur

10.1.1 REFERENCE DE L'INDICATEUR

Titre de l'indicateur				Code identificateur
Catégorie de cours d'eau	Périodicité de mise à jour de l'indicateur			Version
Type de l'indicateur ¹	Pression	Impact	Autre	
Force motrice de l'indicateur	Collectivités	Industries	Agriculture	Tourisme / loisir
	Aménagements	Pêche pro.	Autres	
Type de pression de l'indicateur	Rejets directs	Rejets diffus	Morphologie	Quantitatif
				Sur le vivant
Impact auquel se rapproche l'indicateur	Continuité	Erosion des sols	Assecs	Sédiments contaminés
	Enrichissement nutriments	Enrichissement organique	Contamination par des substances prioritaires	Autres impacts significatifs (prélèvements...)
	Acidification	Intrusion saline	Température élevée	Habitats altérés

10.1.2 CALCUL DE L'INDICATEUR

	Description	Type	Unité géographique	Organisme Producteur
Données brutes	Description succincte de la source de données brutes	Type de la donnée source (SIG, tableau...)	Unité géographique de la donnée source (masse d'eau, communale, ponctuelle...)	Sigle de l'organisme détenteur/producteur de la donnée source
Définition	Définition littérale de l'indicateur.			
Formule de calcul	Formule permettant le calcul de l'indicateur			
Unité	Unité de l'indicateur			
Echelle géographique d'application	Echelle géographique à laquelle se rapporte l'indicateur calculé			
Définition des	Intitulé	Description		

¹ L'information correspondante est surlignée dans la fiche. Par exemple, si l'indicateur est de type pression alors le terme Pression sera surligné. Le fonctionnement est identique pour les forces motrices, le type de pression et l'impact associé.

variables	Nom de la variable de la formule de calcul	Description succincte de la variable présente dans la formule de calcul
Agrégation ME	Méthodologie d'agrégation à la masse d'eau de l'indicateur	

10.1.3 INTERPRETATION DE L'INDICATEUR

Définition significativité	Définition littérale des seuils de signifiante de l'indicateur
Classes de représentation	Notification des différentes classes d'interprétation de l'indicateur
Représentation cartographique	Proposition de représentation cartographique

10.1.4 COMMENTAIRES ADDITIONNELS

Commentaires additionnels relatifs à l'indicateur. Ceux-ci permettent de mettre en avant les éventuels biais liés aux données source, ou des pistes de réflexion quant à l'évolution de l'indicateur

10.1.5 BIBLIOGRAPHIE

Sources bibliographiques sur lesquelles s'appuie l'indicateur

10.1.6 DOCUMENTS ASSOCIES

Documents cibles	Type	Description
Titres du document faisant référence à l'indicateur ou auquel se rapporte l'indicateur	Type du document	Description succincte de l'indicateur et éventuellement « localisation » exacte des informations (ex : table BDD ou couche SIG)

10.2 LES ATLAS CARTOGRAPHIQUES

4 grands types d'atlas ont été produits dans le cadre de la mise à jour de l'état des lieux. Ces atlas, ainsi que leur contenu, sont présentés sommairement dans le tableau suivant :

ATLAS	Détails du contenu
Forces Motrices	<p>Dans cet Atlas sont cartographiés l'ensemble des éléments unitaire nécessaire des à l'état des lieux, sans valorisation spécifique. Concrètement on y trouve ces cartes concernant :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les Capacités des STEP, • Les Populations, • Les volumes prélevés, • La localisation des plans d'eau, • La vulnérabilité intrinsèque etc...
Pressions individuelles	<p>Dans cet Atlas sont cartographiés les pressions à l'échelle de l'Unité spatiale d'intégration la plus basse autre que ME. Concrètement il s'agit d'indicateurs à l'échelle du rejet de STEP, du point de prélèvement ou bien les indicateurs de base de SYRAH (taux de ripisylve, gravière en lit majeur etc...)</p>
Pressions agrégée ME	<p>Dans cet Atlas sont cartographiées les pressions à l'échelle de la Masse d'eau. Ces cartographies sont à mettre en parallèle des résultats du présent rapport.</p>
Impacts	<p>Dans cet Atlas sont cartographiées les modélisations scientifiques agrégés de type « Impact ». concrètement il s'agit de l'exploitation du modèle PEGASE, de cartographies issues du Modèle ARPEGES etc...</p>

A part l'atlas des forces motrices qui regroupe des données touchant à l'ensemble des catégories d'eau, Chaque catégorie d'eau à fait l'objet d'un ATLAS spécifiques pour les Pressions et pour les impacts. nous retrouverons ainsi :

- Atlas des pressions individuelles – Cours d'eau,
- Atlas des pressions individuelles – Plans d'eau,
- Atlas des pressions individuelles – Eaux de transition & eaux côtières,
- Atlas des pressions agrégées – Cours d'eau,
- Atlas des pressions agrégées – plans d'eau,
- Atlas des pressions agrégées – Eaux de transition & eaux côtières,
- Atlas des impacts – Cours d'eau,
- Atlas des impacts – plans d'eau,
- Atlas des impacts – Eaux de transition & eaux côtières,

10.3 LES INDICATEURS DISPONIBLES DANS LES ATLAS

10.3.1 DANS L'ATLAS DES FORCES MOTRICES

Ces indicateurs couvrent l'ensemble des catégories d'eau

Indicateur disponibles
Aptitude au ruissellement des formations affleurantes
Capacité des stations d'épuration
Densité de population
Erosion littorale, aménagements et opérations visant à stabiliser le trait de côte
Erosion littorale, évolution constatée du trait de côte
Erosion littorale, formations géologiques du trait de côte
Erosion littorale, morphologie trait de côte
Evaluation des variations de population entre 2010 et 2021
Marais côtier : étendue des marais (Charente-Maritime, Gironde), obstacles (Landes)
Occupation agricole des sols pouvant donner lieu à une irrigation estivale
Pêche professionnelle des aloses, poids économique
Pêche professionnelle des anguilles, poids économique
Pêche professionnelle des lamproies, poids économique
Pêche professionnelle des migrateurs, poids économique
Pêche professionnelle des salmonidés, poids économique
Pêche professionnelle maritime, taille des flottes de pêche
Ports de plaisance, nombre d'emplacements
Prélèvements pour l'eau potable en année sèche
Prélèvements pour les centrales nucléaires en année sèche
Prélèvements pour l'industrie en année sèche
Prélèvements pour l'irrigation en année sèche
Rejets des chais de Gironde
Rejets des établissements redevables non raccordés à une station d'épuration domestique
Typologie des plans d'eau
Vulnérabilité intrinsèque aux transferts par drainage d'avril à octobre
Vulnérabilité intrinsèque aux transferts par drainage de novembre à mars
Vulnérabilité intrinsèque aux transferts par ruissellement d'avril à octobre
Vulnérabilité intrinsèque aux transferts par ruissellement de novembre à mars
Vulnérabilité intrinsèque aux transferts subsurfaceux d'avril à octobre
Vulnérabilité intrinsèque aux transferts subsurfaceux de novembre à mars
Vulnérabilité par la pente médiane
Vulnérabilité spécifique aigüe d'avril à octobre
Vulnérabilité spécifique aigüe de novembre à mars
Vulnérabilité spécifique chronique d'avril à octobre
Vulnérabilité spécifique chronique de novembre à mars
Zones conchyliques du bassin Adour-Garonne

10.3.2 DANS L'ATLAS DES PRESSIONS INDIVIDUELLES

Thème & Indicateur	Cours d'eau	côtier & transition	Plans d'eau
Chais de Gironde, Significativité des rejets en DBO5	X	X	
Chais de Gironde, Significativité des rejets en PT	X	X	
Dragage en eaux de transition		X	
Pêche professionnelle des aloses, pression de prélèvement		X	
Pêche professionnelle des anguilles, pression de prélèvement		X	
Pêche professionnelle des lamproies, pression de prélèvement		X	
Pêche professionnelle des migrateurs, pression de prélèvement		X	
Pêche professionnelle des salmonidés, pression de prélèvement		X	
Pollutions ponctuelles par les déversoirs d'orage, significativité des rejets en DBO5	X	X	X
Pollutions ponctuelles par les déversoirs d'orage, significativité des rejets en Matières en suspension	X	X	X
Pollutions ponctuelles par les déversoirs d'orage, significativité des rejets en NH4	X	X	X
Pollutions ponctuelles par les déversoirs d'orage, significativité des rejets en Phosphore total	X	X	X
Prélèvements pour le refroidissement des centrales nucléaires en 2003	X		
Prélèvements pour le refroidissement des centrales nucléaires en 2010	X		
Prélèvements pour l'eau potable en 2003	X	X	X
Prélèvements pour l'eau potable en 2010	X	X	X
Prélèvements pour l'industrie en 2003	X	X	X
Prélèvements pour l'industrie en 2010	X	X	X
Prélèvements pour l'irrigation en 2003	X	X	X
Prélèvements pour l'irrigation en 2010	X	X	X
Significativité des rejets en DBO5	X	X	X
Significativité des rejets en Matières En Suspension	X	X	X
Significativité des rejets en Matières inhibitrices (MI)	X	X	

Significativité des rejets en Métaux Toxiques (METOX)	X	X	
Significativité des rejets en NH4	X	X	X
Significativité des rejets en Phosphore total	X	X	X
Syrah large échelle, agriculture en lit majeur	X		
Syrah large échelle, cours d'eau naturels navigables	X		
Syrah large échelle, érosion des sols sur les terres agricoles	X		
Syrah large échelle, flux solide, bassin amont intercepté	X		
Syrah large échelle, flux solide, volume de stockage amont	X		
Syrah large échelle, pente moyenne par Hydroécorégion	X		
Syrah large échelle, présence de gravières en lit majeur	X		
Syrah large échelle, stockage amont par les barrages hors irrigation et hydroélectricité	X		
Syrah large échelle, stockage amont par les barrages pour l'hydroélectricité	X		
Syrah large échelle, stockage amont par les barrages pour l'irrigation	X		
Syrah large échelle, stockage amont par les barrages total	X		
Syrah large échelle, type agricole sur les petits cours d'eau	X		
Syrah large échelle, type artificiel en lit majeur	X		
Syrah large échelle, type artificiel sur les petits cours d'eau	X		
Syrah large échelle, voies de communication en lit majeur	X		
Syrah large échelle, voies navigables	X		
Syrah tronçon, boisements dans le fond de vallée	X		
Syrah tronçon, digues à proximité du lit mineur	X		
Syrah tronçon, digues dans le fond de vallée	X		
Syrah tronçon, plans d'eau connectés au cours d'eau	X		
Syrah tronçon, plans d'eau déconnectés du cours d'eau	X		
Syrah tronçon, rideau d'arbres à 10m du cours d'eau	X		
Syrah tronçon, ripisylve à moins de 30m du cours d'eau	X		
Syrah tronçon, taux de rectitude du cours d'eau	X		

Syrah tronçon, taux de surlargeur du cours d'eau	X
Syrah tronçon, urbanisation à proximité du cours d'eau	X
Syrah tronçon, voies de communication à proximité du fond de vallée	X
Syrah tronçon, voies de communication dans le fond de vallée	X

10.3.3 DANS L'ATLAS DES PRESSIONS AGREGÉES A LA MASSE D'EAU

Thème & Indicateur	Cours d'eau	côtier & transition	Plans d'eau
Activités d'ingénierie, qualification de la pression			X
Agriculture intensive sur le chevelu hydrographique de la masse d'eau	X	X	X
Agriculture intensive sur le drain principal de la masse d'eau	X		
Boisements en fond de vallée du chevelu de la masse d'eau	X		X
Boisements en fond de vallée du drain principal de la masse d'eau	X		
Chais de Gironde, Nombre de rejets significatifs en DBO5	X		
Chais de Gironde, Nombre de rejets significatifs en phosphore total	X	X	
Chais de Gironde, Pourcentage de rejets significatifs en DBO5	X		
Chais de Gironde, Pourcentage de rejets significatifs en phosphore	X	X	
Chais de Gironde, Significativité des rejets en DBO5	X		
Chais de Gironde, Significativité des rejets en phosphore total	X	X	
Débit solide - sous-bassin intercepté sur le drain principal de la masse d'eau	X		
Débit solide - stockage sur le drain principal de la masse d'eau	X		
Degré de perturbation en Matières Inhibitrices (METOX) des rejets industriels, présence de rejets, tous secteurs d'activité confondus	X	X	X
Degré de perturbation en Matières Inhibitrices (MI) des rejets industriels, présence de rejets, tous secteurs d'activité confondus	X	X	X
Degré de perturbation global lié à la gestion de cours d'eau			X
Degré de perturbation liée aux activités agricole			X
Degré de perturbation liée aux activités agricoles			X
Degré de perturbation liée aux activités d'ingénierie à large échelle			X
Degré de perturbation liée aux activités d'ingénierie immédiates			X
Degré de perturbation liée aux infrastructures terrestres à large échelle			X

Degré de perturbation liée aux infrastructures terrestres immédiates			X
Densité de population sur le corridor rivulaire (large échelle), qualification de la pression			X
Développement agricole, qualification de la pression			X
Digues en bordure du lit mineur sur le chevelu de la masse d'eau	X	X	X
Digues en bordure du lit mineur sur le drain principal de la masse d'eau	X		
Digues en fond de vallée du chevelu hydrographique de la masse d'eau	X	X	X
Digues en fond de vallée du drain principal de la masse d'eau	X		
Drainage sur le bassin versant de la masse d'eau	X	X	X
Erosion agricole des sols sur le bassin versant de la masse d'eau	X	X	X
Etat hydromorphologique des masses d'eau		X	
Evolution de la pression de prélèvements en année sèche, en pourcentage du QMNA	X	X	X
Evolution de la pression de prélèvements en année sèche, en signifiante de la pression	X	X	X
Flux d'azote total sortant à l'exutoire des masses d'eau	X	X	X
Flux de nitrates sortant à l'exutoire des masses d'eau	X		X
Gestion en eaux côtières et de transition, activités anthropiques		X	
Gestion en eaux côtières et de transition, activités de navigation		X	
Gestion en eaux côtières et de transition, aménagements / pêches		X	
Gestion en eaux côtières et de transition, aménagements d'exploitation		X	
Gestion en eaux côtières et de transition, dragages en estuaire et en côte		X	
Gestion en eaux côtières et de transition, espèces invasives		X	
Gestion en eaux côtières et de transition, modification des apports en eau douce		X	
Gestion en eaux côtières et de transition, ouvrages de protection		X	
Gestion en eaux côtières et de transition, récupération de terres sur la mer		X	
Gravières sur le drain principal de la masse d'eau	X		
Indice de dérivation sur le bassin versant de la masse d'eau	X	X	X
Indice de fragmentation sur le chevelu hydrographique de la masse d'eau	X	X	X
Indice de fragmentation sur le drain principal de la masse d'eau	X		

Indice de rectitude du chevelu hydrographique de la masse d'eau	X		X
Indice de rectitude du drain principal de la masse d'eau	X		
Indice de stockage sur le bassin versant de la masse d'eau	X	X	X
Indice de surlargeur du chevelu hydrographique de la masse d'eau	X	X	X
Indice de surlargeur du drain principal de la masse d'eau	X		
Indices éclusées sur le bassin versant de la masse d'eau	X		
Infrastructures terrestres, bâtiments, qualification de la pression			X
Infrastructures terrestres, qualification de la pression			X
Infrastructures terrestres, voies de communication, qualification de la pression			X
Littoral, Aménagement du territoire		X	
Navigation sur le drain principal de la masse d'eau	X		
Nombre de rejets significatifs en DBO5	X		X
Nombre de rejets significatifs en Matières Inhibitrices (METOX) pour la branche d'activité agroalimentaire - boissons	X	X	X
Nombre de rejets significatifs en Matières Inhibitrices (METOX) pour la branche d'activité bois - papier - carton	X	X	X
Nombre de rejets significatifs en Matières Inhibitrices (METOX) pour la branche d'activité chimie - parachimie	X	X	X
Nombre de rejets significatifs en Matières Inhibitrices (METOX) pour la branche d'activité divers et services	X	X	X
Nombre de rejets significatifs en Matières Inhibitrices (METOX) pour la branche d'activité élevage	X	X	X
Nombre de rejets significatifs en Matières Inhibitrices (METOX) pour la branche d'activité énergie	X	X	X
Nombre de rejets significatifs en Matières Inhibitrices (METOX) pour la branche d'activité industries minérales	X	X	X
Nombre de rejets significatifs en Matières Inhibitrices (METOX) pour la branche d'activité mécanique	X	X	X
Nombre de rejets significatifs en Matières Inhibitrices (METOX) pour la branche d'activité sidérurgie - métallurgie	X	X	X
Nombre de rejets significatifs en Matières Inhibitrices (METOX) pour la branche d'activité textile -	X	X	X

impression			
Nombre de rejets significatifs en Matières Inhibitrices (MI) pour la branche d'activité agroalimentaire - boissons	X	X	X
Nombre de rejets significatifs en Matières Inhibitrices (MI) pour la branche d'activité bois - papier - carton	X	X	X
Nombre de rejets significatifs en Matières Inhibitrices (MI) pour la branche d'activité chimie - parachimie	X	X	X
Nombre de rejets significatifs en Matières Inhibitrices (MI) pour la branche d'activité divers et services	X	X	X
Nombre de rejets significatifs en Matières Inhibitrices (MI) pour la branche d'activité élevage	X	X	X
Nombre de rejets significatifs en Matières Inhibitrices (MI) pour la branche d'activité énergie	X	X	X
Nombre de rejets significatifs en Matières Inhibitrices (MI) pour la branche d'activité industries minérales	X	X	X
Nombre de rejets significatifs en Matières Inhibitrices (MI) pour la branche d'activité mécanique	X	X	X
Nombre de rejets significatifs en Matières Inhibitrices (MI) pour la branche d'activité sidérurgie - métallurgie	X	X	X
Nombre de rejets significatifs en Matières Inhibitrices (MI) pour la branche d'activité textile - impression	X	X	X
Nombre de rejets significatifs en MES	X	X	X
Nombre de rejets significatifs en NH4	X	X	X
Nombre de rejets significatifs en phosphore total	X	X	X
Occupation du sol par les territoires artificialisés (large échelle), qualification de la pression			X
Plans d'eau connectés au chevelu hydrographique de la masse d'eau	X	X	X
Plans d'eau connectés au drain principal de la masse d'eau	X		
Plans d'eau déconnectés du chevelu hydrographique de la masse d'eau	X	X	X
Plans d'eau déconnectés liés au drain principal de la masse d'eau	X		
PNombre de rejets significatifs en DBO5			X
Pollution par les déversoirs d'orage, Significativité des rejets en DBO5	X		X
Pollution par les déversoirs d'orage, Significativité des rejets en MES	X	X	X
Pollution par les déversoirs d'orage, Significativité des rejets en NH4	X	X	X
Pollution par les déversoirs d'orage, Significativité des rejets en phosphore total	X	X	X
Pollution par les sites industriels abandonnés	X	X	X
Pourcentage de rejets significatifs en DBO5	X		X

Pourcentage de rejets significatifs en Matières Inhibitrices (METOX) pour la branche d'activité agroalimentaire - boissons	X	X	X
Pourcentage de rejets significatifs en Matières Inhibitrices (METOX) pour la branche d'activité bois - papier - carton	X	X	X
Pourcentage de rejets significatifs en Matières Inhibitrices (METOX) pour la branche d'activité chimie - parachimie	X	X	X
Pourcentage de rejets significatifs en Matières Inhibitrices (METOX) pour la branche d'activité divers et services	X	X	X
Pourcentage de rejets significatifs en Matières Inhibitrices (METOX) pour la branche d'activité élevage	X	X	X
Pourcentage de rejets significatifs en Matières Inhibitrices (METOX) pour la branche d'activité énergie	X	X	X
Pourcentage de rejets significatifs en Matières Inhibitrices (METOX) pour la branche d'activité industries minérales	X	X	X
Pourcentage de rejets significatifs en Matières Inhibitrices (METOX) pour la branche d'activité mécanique	X	X	X
Pourcentage de rejets significatifs en Matières Inhibitrices (METOX) pour la branche d'activité sidérurgie - métallurgie	X	X	X
Pourcentage de rejets significatifs en Matières Inhibitrices (METOX) pour la branche d'activité textile - impression	X	X	X
Pourcentage de rejets significatifs en Matières Inhibitrices (MI) pour la branche d'activité agroalimentaire - boissons	X	X	X
Pourcentage de rejets significatifs en Matières Inhibitrices (MI) pour la branche d'activité bois - papier - carton	X	X	X
Pourcentage de rejets significatifs en Matières Inhibitrices (MI) pour la branche d'activité chimie - parachimie	X	X	X
Pourcentage de rejets significatifs en Matières Inhibitrices (MI) pour la branche d'activité divers et services	X	X	X
Pourcentage de rejets significatifs en Matières Inhibitrices (MI) pour la branche d'activité élevage	X	X	X
Pourcentage de rejets significatifs en Matières Inhibitrices (MI) pour la branche d'activité énergie	X	X	X
Pourcentage de rejets significatifs en Matières Inhibitrices (MI) pour la branche d'activité industries minérales	X	X	X
Pourcentage de rejets significatifs en Matières Inhibitrices (MI) pour la branche d'activité mécanique	X	X	X

Pourcentage de rejets significatifs en Matières Inhibitrices (MI) pour la branche d'activité sidérurgie - métallurgie	X	X	X
Pourcentage de rejets significatifs en Matières Inhibitrices (MI) pour la branche d'activité textile - impression	X	X	X
Pourcentage de rejets significatifs en MES	X	X	X
Pourcentage de rejets significatifs en NH4	X	X	X
Pourcentage de rejets significatifs en phosphore total	X	X	X
Prélèvements par l'agriculture, Significativité de l'abreuvement du bétail	X	X	X
Prélèvements pour l'eau potable, Nombre de prélèvements significatifs en 2003	X	X	X
Prélèvements pour l'eau potable, Nombre de prélèvements significatifs en 2010	X	X	X
Prélèvements pour l'eau potable, Pourcentage de prélèvements significatifs en 2003	X	X	X
Prélèvements pour l'eau potable, Pourcentage de prélèvements significatifs en 2010	X	X	X
Prélèvements pour l'eau potable, Significativité des volumes consommés en 2003	X	X	X
Prélèvements pour l'eau potable, Significativité des volumes consommés en 2010	X	X	X
Prélèvements pour les centrales nucléaires, Nombre de prélèvements significatifs en 2003	X	X	X
Prélèvements pour les centrales nucléaires, Nombre de prélèvements significatifs en 2010	X	X	X
Prélèvements pour les centrales nucléaires, Pourcentage de prélèvements significatifs en 2003	X	X	X
Prélèvements pour les centrales nucléaires, Pourcentage de prélèvements significatifs en 2010	X	X	X
Prélèvements pour les centrales nucléaires, Significativité des volumes consommés en 2003	X	X	X
Prélèvements pour les centrales nucléaires, Significativité des volumes consommés en 2010	X	X	X
Prélèvements pour l'industrie, Nombre de prélèvements significatifs en 2003	X	X	X
Prélèvements pour l'industrie, Nombre de prélèvements significatifs en 2010	X	X	X
Prélèvements pour l'industrie, Pourcentage de prélèvements significatifs en 2003	X	X	X
Prélèvements pour l'industrie, Pourcentage de prélèvements significatifs en 2010	X	X	X
Prélèvements pour l'industrie, Significativité des volumes consommés en 2003	X	X	X
Prélèvements pour l'industrie, Significativité des volumes consommés en 2010	X	X	X
Prélèvements pour l'irrigation, Nombre de prélèvements significatifs en 2003	X	X	X
Prélèvements pour l'irrigation, Nombre de prélèvements significatifs en 2010	X	X	X

Prélèvements pour l'irrigation, Pourcentage de prélèvements significatifs en 2003	X	X	X
Prélèvements pour l'irrigation, Pourcentage de prélèvements significatifs en 2010	X	X	X
Prélèvements pour l'irrigation, Significativité des volumes consommés en 2003	X	X	X
Prélèvements pour l'irrigation, Significativité des volumes consommés en 2010	X	X	X
Présence d'irrigation sur le bassin versant de la masse d'eau	X	X	X
Pression sur les cours d'eau par les nitrates d'origine diffuse	X		
Pression sur les eaux littorales par l'azote d'origine diffuse		X	
Pression sur les plans d'eau par l'azote d'origine diffuse			X
Pressions hydromorphologiques, boisements en fond de vallée du chevelu de la masse d'eau		X	
Pressions hydromorphologiques, indice de rectitude du chevelu hydrographique de la masse d'eau		X	
Pressions hydromorphologiques, rideau d'arbre à 10m du chevelu hydrographique de la masse d'eau		X	
Pressions hydromorphologiques, ripisylve à 30m du chevelu hydrographique de la masse d'eau		X	
Pressions hydromorphologiques, urbanisation en bordure du lit mineur du chevelu de la masse d'eau		X	
Rideau d'arbres à 10m du chevelu hydrographique de la masse d'eau	X		X
Rideau d'arbres à 10m du drain principal de la masse d'eau	X		
Ripisylve à 30m du chevelu hydrographique de la masse d'eau	X		X
Ripisylve à 30m du drain principal de la masse d'eau	X		
Significativité de l'évaporation par les plans d'eau	X	X	X
Significativité des rejets en DBO5	X		X
Significativité des rejets en MES	X	X	X
Significativité des rejets en Métaux toxiques (METOX), tous secteurs d'activité confondus	X	X	X
Significativité des rejets en NH4	X	X	X
Significativité des rejets en Phosphore total	X	X	X
Significativité des rejets pour les substances toxiques	X	X	X
Sollicitation de la ressource par les prélèvements, Nombre de prélèvements significatifs en 2003	X	X	X
Sollicitation de la ressource par les prélèvements, Nombre de prélèvements significatifs en 2010	X	X	X
Sollicitation de la ressource par les prélèvements, Pourcentage de prélèvements significatifs en 2003	X	X	X

Sollicitation de la ressource par les prélèvement, Pourcentage de prélèvements significatifs en 2010	X	X	X
Sollicitation de la ressource par les prélèvement, Significativité des volumes consommés en 2003	X	X	X
Sollicitation de la ressource par les prélèvement, Significativité des volumes consommés en 2010	X	X	X
Stockage amont - autres usages sur le drain principal de la masse d'eau	X		
Stockage amont - hydroélectricité sur le drain principal de la masse d'eau	X		
Stockage amont - irrigation sur le drain principal de la masse d'eau	X		
Stockage amont total sur le drain principal de la masse d'eau	X		
Surplus azoté présent sur les sols agricoles	X	X	X
Syrah - Élément de qualité Continuité Classe de pression finale	X		
Syrah - Élément de qualité Continuité Sous élément : Continuité latérale	X		
Syrah - Élément de qualité Continuité Sous élément : Continuité sédimentaire	X		
Syrah - Élément de qualité Continuité Sous élément : Indice de fragmentation (ONEMA)	X		
Syrah - Élément de qualité globale Hydromorphologie, Classe de pression finale	X		
Syrah - Élément de qualité Hydrologie Sous élément : Connexion aux masses d'eau souterraines	X		
Syrah - Élément de qualité Hydrologie Sous élément : Hydrodynamique	X		
Syrah - Élément de qualité Hydrologie Sous élément : Hydrodynamique agrégé	X		
Syrah - Élément de qualité Hydrologie Sous élément : Hydroquantité	X		
Syrah - Élément de qualité Hydrologie Sous élément : Hydroquantité agrégé	X		
Syrah - Élément de qualité Hydrologie Sous élément : Indice de dérivation (AEAG)	X		
Syrah - Élément de qualité Hydrologie Sous élément : Indice de stockage (AEAG)	X		
Syrah - Élément de qualité Hydrologie Sous élément : Indice éclusées (AEAG)	X		
Syrah - Élément de qualité Hydrologie, Classe de pression finale	X		
Syrah - Élément de qualité morphologie Classe de pression finale	X		
Syrah - Élément de qualité Morphologie Sous élément : Profondeur Largeur	X		
Syrah - Élément de qualité Morphologie Sous élément : Structure de la rive	X		
Syrah - Élément de qualité Morphologie Sous élément : Structure et substrat du lit	X		
Taux détachement sur le chevelu hydrographique de la masse d'eau	X	X	

Taux détagement sur le drain principal de la masse d'eau	X		
Urbanisation en bordure du lit mineur du chevelu hydrographique de la masse d'eau	X		X
Urbanisation en bordure du lit mineur du drain principal de la masse d'eau	X		
Voies de communication en fond de vallée du drain principal de la masse d'eau	X	X	X
Voies de communication en lit mineur sur le chevelu hydrographique de la masse d'eau	X	X	X
Voies de communication en lit mineur sur le drain principal de la masse d'eau	X		
Voies de communication sur le bassin versant de la masse d'eau	X	X	X
Zones artificialisées sur le chevelu hydrographique de la masse d'eau	X	X	X
Zones artificialisées sur le drain principal de la masse d'eau	X		

10.3.4 DANS L'ATLAS DES IMPACTS

Étiquettes de lignes	Cours d'eau	Littoral	Plans d'eau
Degré ponctuel de perturbation en DBO5 des apports des bassins versants amont de la masse d'eau	X	X	X
Degré ponctuel de perturbation en NH4 des apports des bassins versants amont de la masse d'eau	X	X	X
Degré ponctuel de perturbation en PO4 des apports des bassins versants amont de la masse d'eau	X	X	X
Erosion hydrique des sols agricoles	X	X	X
Evolution amont/aval de la classe d'état du paramètre DBO5 induite par les rejets domestiques et industriels	X	X	X
Evolution amont/aval de la classe d'état du paramètre NH4 induite par les rejets domestiques et industriels	X	X	X
Evolution amont/aval de la classe d'état du paramètre PO4 induite par les rejets domestiques et industriels	X	X	X
Observation des assecs en année normale	X		
Pourcentage de linéaire de la masse d'eau en classe d'état moins que bon induit par les rejets domestiques et industriels pour le paramètre DBO5	X	X	X
Pourcentage de linéaire de la masse d'eau en classe d'état moins que bon induit par les rejets domestiques et industriels pour le paramètre NH4	X	X	X
Pourcentage de linéaire de la masse d'eau en classe d'état moins que bon induit par les rejets domestiques et industriels pour le paramètre PO4	X	X	X
Risque de contamination aiguë d'avril à octobre - Phytosanitaires	X	X	X
Risque de contamination aiguë de novembre à mars - Phytosanitaires	X	X	X
Risque de contamination chronique d'avril à octobre - Phytosanitaires	X	X	X
Risque de contamination chronique de novembre à mars - Phytosanitaires	X	X	X
Risque de transfert vers les cours d'eau des orthophosphates	X	X	X
Risque de transfert vers les cours d'eau du phosphore particulaire	X	X	X

11 SYNTHÈSE

690 indicateurs ont été bâtis. L'ensemble des indicateurs produits lors de cet exercice repose sur les données disponibles et leur degré de précision. Néanmoins, ces indicateurs constituent un référentiel qui doit permettre la bonne lecture des pressions qui s'exercent sur le milieu mais également doit permettre de mieux approcher les impacts potentiels que ces pressions occasionnent. Au maximum, le travail s'est positionné dans une approche de mise en relation des pressions et de leurs impacts en intégrant, le cas échéant, la vulnérabilité du milieu sur des critères naturels. Cette vulnérabilité reste une clé de voute importante pour mieux comprendre les interactions Pression / Etat des cours d'eau.

Ce travail a été mené à l'échelle du bassin Adour Garonne et de l'ensemble des ses masses d'eau. Ce travail est donc, par nature, perfectible et ne peut se substituer à une connaissance fine et locale des phénomènes.

12 TABLE DES MATIERES

1	PREAMBULE	6
1.1	RAPPEL DES OBJECTIFS DU PRESENT DOCUMENT	6
1.2	LE CADRE METHODOLOGIQUE D'INTERVENTION	7
1.3	LE DPSIR COMME CADRE CONCEPTUEL	7
1.4	LA MATRICE DE RAPPORTAGE DES PRESSIONS WISE	9
1.5	PERIMETRE DES MASSES D'EAU ADOUR-GARONNE	10
2	LES METHODES ET OUTILS NATIONAUX UTILISES DANS L'ANALYSE DES PRESSIONS DU BASSIN ADOUR-GARONNE	11
2.1	L'EVALUATION DES DEBITS DES MASSES D'EAU	11
2.2	EVALUATION DES PRESSION AGRICOLES DIFFUSES NITRATES	13
2.3	EVALUATION DES PRESSIONS PHOSPHORE DIFFUS	15
2.4	MODELISATION DES EROSIONS	16
2.5	EVALUATION DES PRESSIONS DIFFUSES PESTICIDES	18
2.6	EVALUATION DE L'HYDROMORPHOLOGIE DES COURS D'EAU – SYRAH	21
2.6.1	INTEGRATION DU REGIME HYDROLOGIQUE SOUS SYRAH	22
2.6.1.1	intégration de la continuité sous SYRAH	24
2.6.1.2	Approche des conditions morphologique sur le SYRAH Métropolitain	26
2.7	EVALUATION DE L'HYDROMORPHOLOGIE SUR LES PLANS D'EAU – BAVELA - CORILA	30
2.8	EVALUATION DE L'HYDROMORPHOLOGIE SUR LES EAUX COTIERES ET DE TRANSITION	32
3	EVALUATION DES « PRESSIONS PONCTUELLES »	34
3.1	PREAMBULE	34
3.2	APPROCHE GLOBALE DES PRESSIONS PONCTUELLES ORGANIQUES ET NUTRIMENTS	34
3.2.1	METHODOLOGIE GENERALE	34
3.2.2	RESULTATS SYNTHETIQUES A L'ECHELLE DES MASSES D'EAU	35
3.3	APPROCHE GLOBALE DES PRESSIONS MI & METOX DES INDUSTRIES	37
3.3.1	METHODOLOGIE	37
3.3.2	RESULTATS SYNTHETIQUES A L'ECHELLE DES MASSES D'EAU	38
3.4	APPROCHE DES PRESSIONS SUBSTANCES PRIORITAIRES DANGEREUSES	38
3.4.1	METHODOLOGIE	38
3.4.2	RESULTATS SYNTHETIQUES A L'ECHELLE DES MASSES D'EAU	39
3.5	EVALUATION DU LIEN ENTRE PRESSION EVALUEES ET ETAT PHYSICO-CHIMIQUE MESURE	40
3.6	LIEN ENTRE LA MATRICE DE RAPPORTAGE ET LES PRESSIONS PONCTUELLES	42
4	EVALUATION DES « PRESSIONS DIFFUSES »	43

4.1	PREAMBULE	43
4.2	APPROCHE GLOBALE DES POLLUTIONS DIFFUSES AZOTEES	43
4.2.1	METHODOLOGIE	43
4.2.2	RESULTATS SYNTHETIQUES A L'ECHELLE DES MASSES D'EAU	44
4.3	APPROCHE GLOBALE DES POLLUTIONS PHOSPHOREES D'ORIGINE DIFFUSES	45
4.3.1	METHODOLOGIE	45
4.3.2	RESULTATS SYNTHETIQUES A L'ECHELLE DES MASSES D'EAU	45
4.4	APPROCHE GLOBALE DES EROSIONS	46
4.4.1	METHODOLOGIE	46
4.4.2	RESULTATS SYNTHETIQUES A L'ECHELLE DES MASSES D'EAU	46
4.5	APPROCHE GLOBALE DES RISQUES DE PERTURBATION PAR LES PHYTOSANITAIRES	47
4.5.1	METHODOLOGIE	47
4.5.2	RESULTATS SYNTHETIQUES A L'ECHELLE DES MASSES D'EAU	48
4.6	APPROCHE GLOBALE SUR LES SITES & SOLS POLLUES	49
4.6.1	METHODE	49
4.6.2	RESULTATS SYNTHETIQUES A L'ECHELLE DES MASSES D'EAU	49
4.7	EVALUATION DU LIEN ENTRE PRESSION EVALUEES ET ETAT PHYSICO-CHIMIQUE MESURE	50
4.8	LIEN ENTRE LA MATRICE DE RAPPORTAGE ET LES PRESSIONS DIFFUSES	54
5	<u>EVALUATION DES PRESSIONS « PRELEVEMENTS D'EAU »</u>	55
5.1	PREAMBULE	55
5.2	APPROCHE METHODOLOGIQUE GLOBALE	55
5.3	RESULTATS A LA MASSE D'EAU	56
5.4	LIEN ENTRE LA MATRICE DE RAPPORTAGE ET LES PRESSIONS PRELEVEMENT	60
6	<u>THEMATIQUE « ALTERATIONS HYDROMORPHOLOGIQUES ET REGULATION DES ECOULEMENTS » & THEMATIQUE « GESTION DE COURS D'EAU »</u>	61
6.1	PREAMBULE	61
6.2	EVALUATION DES PRESSIONS SUR LES MASSES D'EAU « COURS D'EAU »	61
6.2.1	APPROCHE GLOBALE DE L'ELEMENT DE QUALITE « CONTINUITE »	62
6.2.1.1	Méthode	62
6.2.1.2	Résultats synthétiques à l'échelle des masses d'eau	63
6.2.2	APPROCHE GLOBALE DE L'ELEMENT DE QUALITE « HYDROLOGIE »	64
6.2.2.1	Méthode	64
6.2.2.2	Résultats synthétiques à l'échelle des masses d'eau	65
6.2.3	APPROCHE GLOBALE DE L'ELEMENT DE QUALITE « MORPHOLOGIE »	67
6.2.3.1	Méthode	67
6.2.3.2	Résultats synthétiques à l'échelle des masses d'eau	68
6.2.4	BILAN DE L'EVALUATION GLOBALE DES PRESSIONS HYDROMORPHOLOGIE SUR COURS D'EAU	70
6.3	EVALUATION DES PRESSIONS HYDROMORPHOLOGIE SUR PLAN D'EAU	71
6.4	EVALUATION DU LIEN ENTRE PRESSION EVALUEES ET ETAT ECOLOGIQUE MESURE	74

6.5	LIENS AVEC LA MATRICE DE RAPPORTAGE POUR ALTERATION HYDROMORPHOLOGIQUE ET REGULATION DES ECOULEMENTS	76
6.6	LIENS AVEC LA MATRICE DE RAPPORTAGE POUR « GESTION DES COURS D'EAU »	78
7	<u>THEMATIQUE « GESTION EN EAUX COTIERES ET DE TRANSITION »</u>	80
7.1	METHODOLOGIE ET RESULTATS AUX MASSES D'EAU	80
7.2	LIENS AVEC LA MATRICE DE RAPPORTAGE POUR « GESTION EN EAUX COTIERES ET DE TRANSITION »	84
8	<u>THEMATIQUE « AUTRES ALTERATIONS MORPHOLOGIQUE »</u>	85
9	<u>THEMATIQUE « AUTRES PRESSIONS »</u>	86
9.1	METHODOLOGIE GLOBALE ET RESULTATS OBTENUS	86
9.2	LIENS AVEC LA MATRICE DE RAPPORTAGE POUR « AUTRES PRESSIONS »	89
10	<u>DONNEES ET INDICATEURS DISPONIBLES POUR L'ETAT DES LIEUX</u>	90
10.1	LES FICHES INDICATEUR	90
10.1.1	REFERENCE DE L'INDICATEUR	91
10.1.2	CALCUL DE L'INDICATEUR	91
10.1.3	INTERPRETATION DE L'INDICATEUR	92
10.1.4	COMMENTAIRES ADDITIONNELS	92
10.1.5	BIBLIOGRAPHIE	92
10.1.6	DOCUMENTS ASSOCIES	92
10.2	LES ATLAS CARTOGRAPHIQUES	93
10.3	LES INDICATEURS DISPONIBLES DANS LES ATLAS	94
10.3.1	DANS L'ATLAS DES FORCES MOTRICES	94
10.3.2	DANS L'ATLAS DES PRESSIONS INDIVIDUELLES	95
10.3.3	DANS L'ATLAS DES PRESSIONS AGREGES A LA MASSE D'EAU	98
10.3.4	DANS L'ATLAS DES IMPACTS	107
11	<u>SYNTHESE</u>	108
12	<u>TABLE DES MATIERES</u>	109