

Kervijen, le 09/09/2014



Marées vertes en baie de Douarnenez

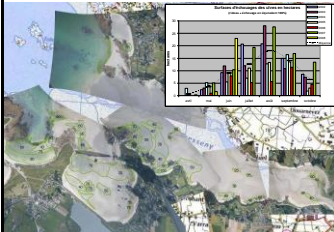
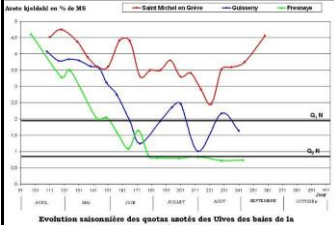

Description-lien flux N-Etude modélisation



Sylvain Ballu - CEVA

Journée d'échange flux azote
Sage de la Baie de Douarnenez
Plonevez Porzay, le 13 mai 2015

Caractérisation des proliférations : outils de suivis actuels (CEVA)

Surfaces d'échouage : 7 survols, sites principaux (sableux)
=> évolution objective, fonctionnement des sites, modélisations, ..


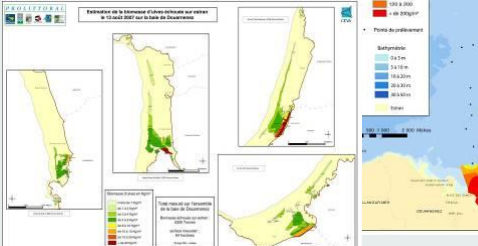
Indice nutritionnel (N et P) par site et par années :
prélèvements tous les 15 j, sites principaux
=> limitation actuelle et / niveau de flux estival, modélisation

Stocks sur plages / infra littoraux : 1 ou 2 sites par an
=> biomasse totale, fonctionnement du site, modélisation

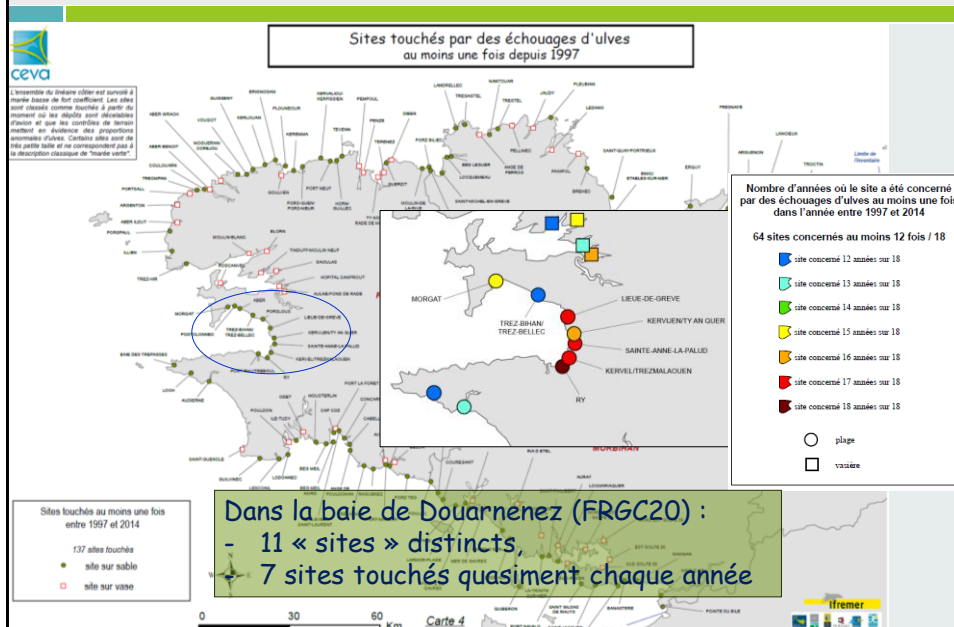
*** Réseau RCS : 3 survols**

*** Suivis complémentaires : 4 survols, quotas, biom**

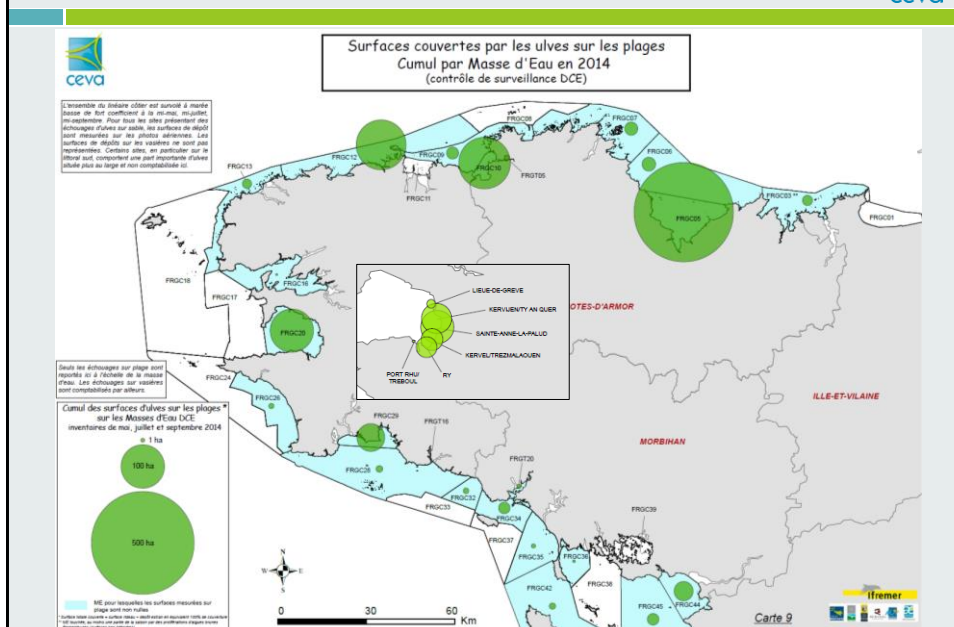
CEVA / GP5

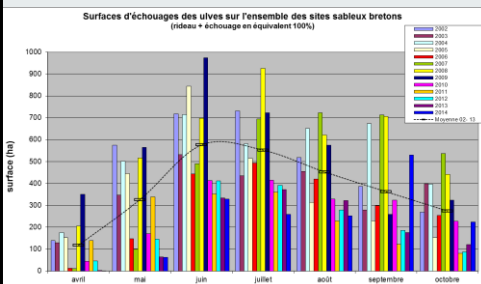
➤ Résultats 1997-2014 : dénombrements sites échouages d'ulves



➤ Résultats surface d'échouage sur les baies bretonnes



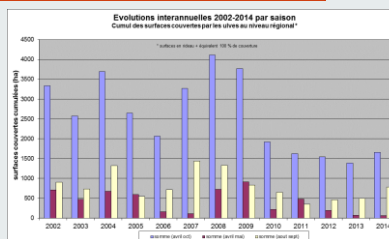
➤ Résultats surface d'échouage sur les sites bretons



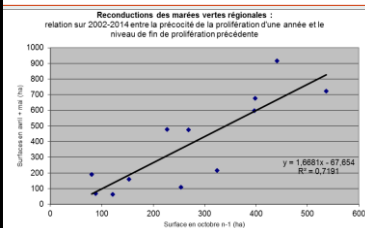
Au niveau « moyen régional » :

- fortes variabilités mensuelles, interannuelles
- max en juin puis diminution plus ou moins rapide suivant années

- fortes variabilités inter annuelles (rapport 1-3),
- pour le niveau en fin de saison (1-4),
- et pour le démarrage de la prolifération (1-14),
- liens reconduction, paramètres météo et flux N

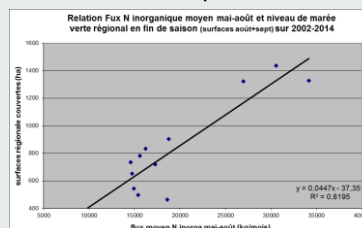


Niveau « bas » depuis 2010

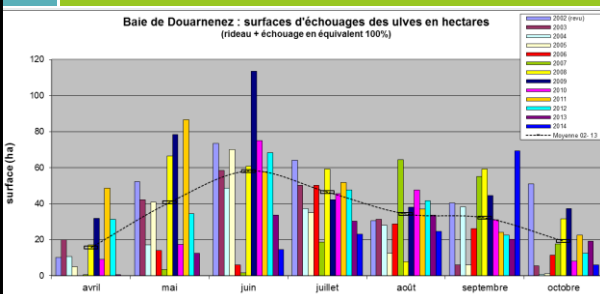


reconduction

flux

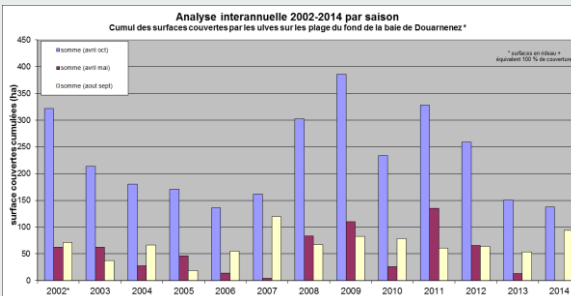


➤ Résultats surface d'échouage sur la baie de Douarnenez



- fortes variabilités mensuelles,
- démarrage en général précoce (avril 2009, 2011, 2012),
- max en juin puis diminution sauf années particulières (2002, 2007, 2008, 2014)
- irrégularités en partie liées à un fonctionnement plage + infra (conditions d'échouage)

- fortes variabilités inter annuelles (rapport 1-3),
- encore plus pour le niveau en fin de saison (1-6),
- et pour le démarrage de la prolifération (1-30 hors 2014 = 0),
- liens reconduction, paramètres météo et flux N



➤ Résultats surface d'échouage sur la baie de Douarnenez



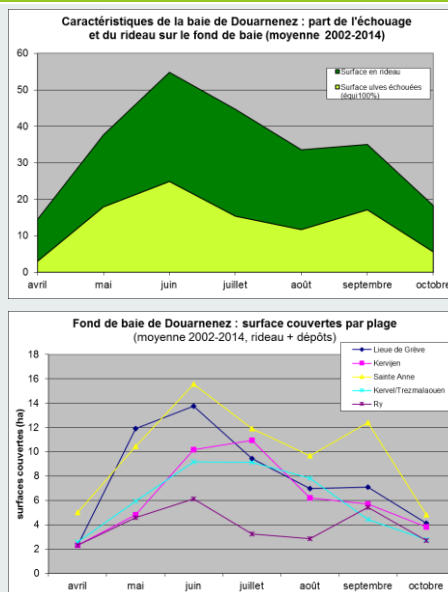
- échouages surtout sur les plages du fond de baie,
- stockage infra important et irrégulier (conditions météo) : calme et ensoleillé = + d'échouage (d'où parfois perception du lien négatif avec les flux)
- mesures lors d'échouages sur plage : infra entre 20 et 45 % (et proportionnel au stock total)
- biomasse totale de 2009 (max) autour de 14 000 T égouttées 1 mn

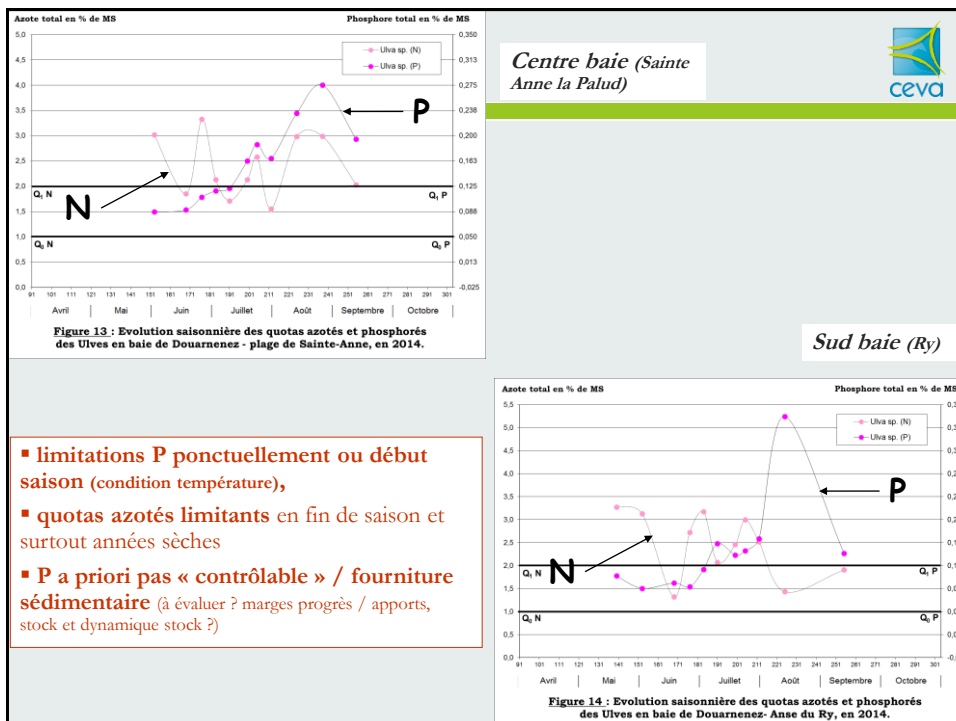
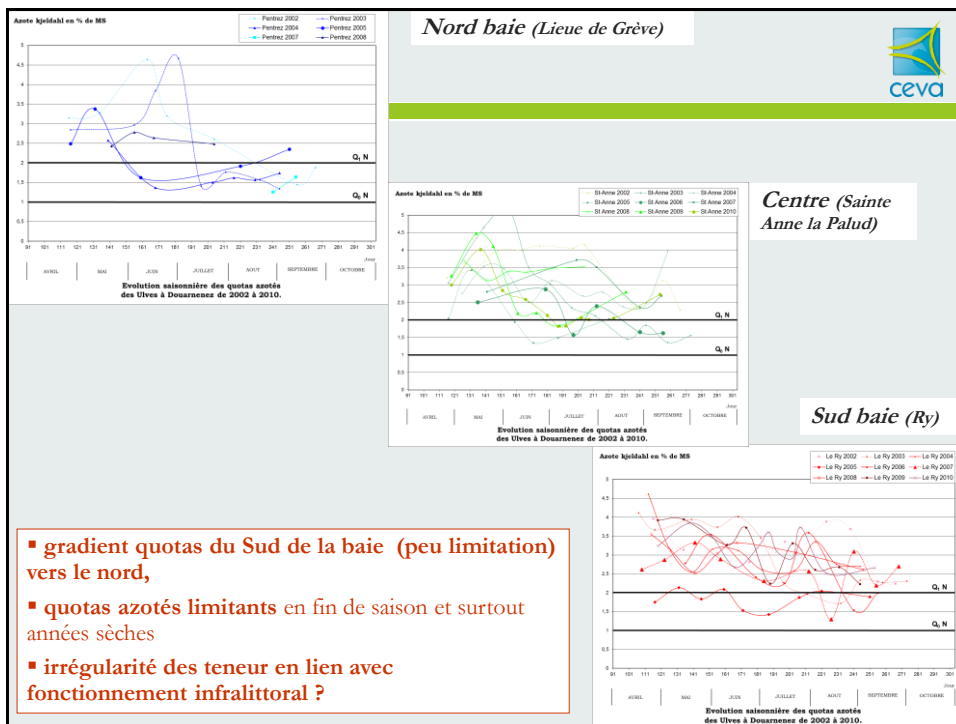


➤ Résultats surface d'échouage sur la baie de Douarnenez

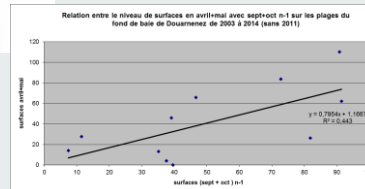
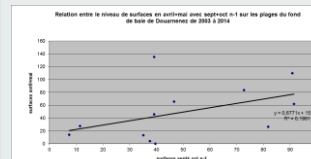
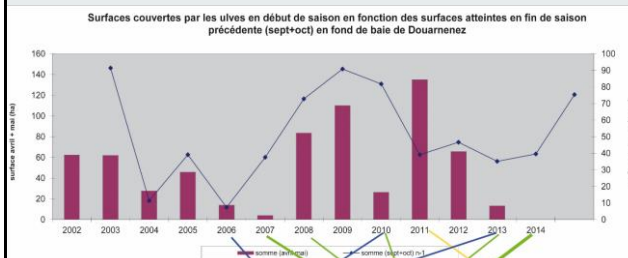


- part importante du rideau dans l'échouage total (ramassage ?)
- comportement différent des sites N/S notamment les années sèches (réactivité + forte des sites du N / flux + réactifs dans le N schisteux ?),



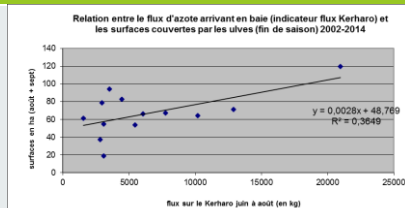
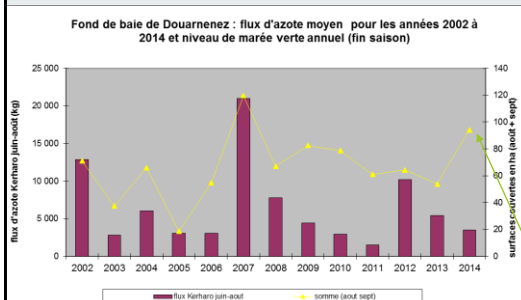


➤ Résultats surface d'échouage sur la baie de Douarnenez



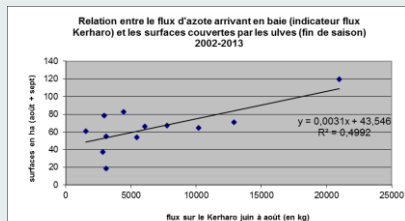
- reconduction hivernale des MV
 - impact fort des conditions hivernales (houle, température eau, lumière ?)
 - une part de la prolifération annuelle (printemps surtout) est liée à l'année précédente
 - houle 2014-2015 idem à 2012-2013 et stock 2014 >
- => probablement + de précocité

➤ Résultats surface d'échouage sur la baie de Douarnenez

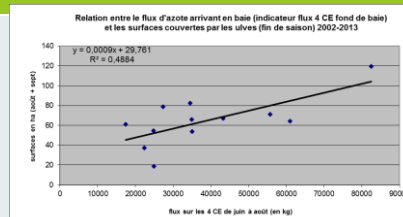
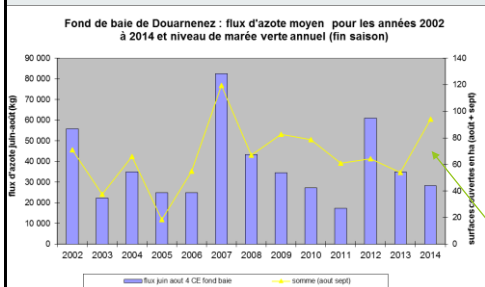


Année 2014 totalement atypique (prolifération décalée à partir de juillet)

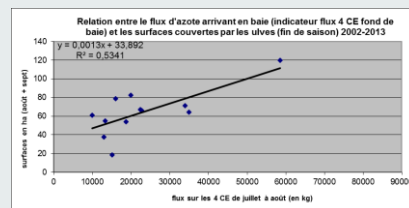
- flux N (Kerharo ici) expliquent une partie de l'importance de la prolifération (notamment soutien fin de saison)
- corrélation « imparfaite » car autres paramètres : reconduction, agitation milieu (répartition infra/estran), lumière, etc... et une certaine saturation par les flux, période d'apport, ...



➤ Résultats surface d'échouage sur la baie de Douarnenez



Année 2014 totalement atypique (prolifération décalée à partir de juillet)



- intégration des CE du Sud baie (soutien étiage + fort) n'améliore pas beaucoup la relation.
- flux N (4 CE principaux) : corrélation meilleure en restreignant période de flux à juillet août (mai, juin = saturation ?)
- Entrent en jeu les positions exutoires de ces flux, les périodes, la position des algues, etc...
- passage à des outils plus sophistiqués (modélisation) pour aller plus loin.

2) Objectif de qualité de l'eau

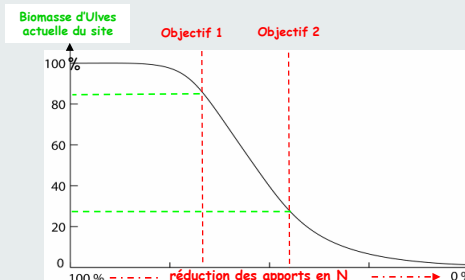
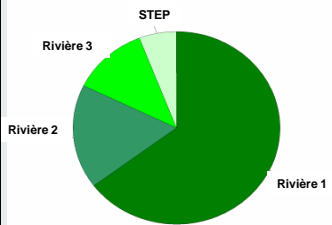


□ Détermination de la qualité de l'eau à atteindre pour limiter la marée verte

■ Modélisation,

- Analyse de la réaction des sites aux années climatiques
- Niveaux historiques lors de l'apparition des marées vertes

- Modèle Mars Ulves : collaboration
- Détermination des sources N à cibler
- Détermination des niveaux de qualité N à atteindre



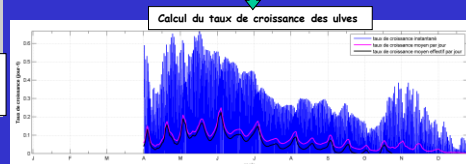
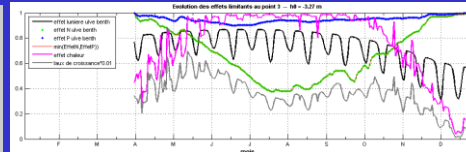
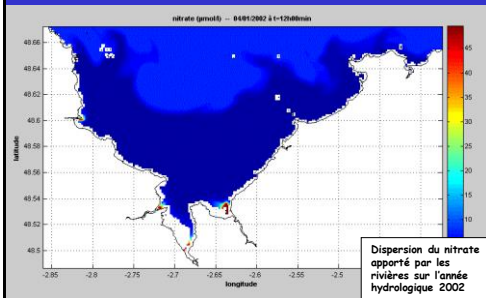
Le modèle Mars Ulves

- Modèle hydrodynamique :

- Dispersion en mer des apports en sels nutritifs

- Modèle biologique de production des Ulves :

- Disponibilité en sels nutritifs
- Conditions lumière et température



Application en 2009 à la baie de Douarnenez en 2 D dans le cadre du CIMAV / GP5

Limitation sur l'ensemble des rivières des teneurs en nitrate à 5, 10, 15, 20, 25, 30 et 35 mg/l en baie de Douarnenez

⇒ Teneur moyenne en NO₃ estimée de mai à septembre 2005 en baie de Douarnenez : 39.1 mg/l

⇒ Objectif à envisager : autour de 15 mg/l soit un abattement 60 % des concentrations en NO₃ sur 2005 (10 mg/l sur 2007 année particulièrement humide)

Deuxième série de scénarios	% d'abattement estimé sur août-septembre par rapport à la situation réelle de 2005				
	Ensemble fond de baie	Ris + Trezmalouen	St Anne la Palud + Kervigen	Lieu de Grève	Infralittoral
Limitation de NO ₃ à 5 mg/l sur l'ensemble des exutoires	82	82	82	86	81
Limitation de NO ₃ à 10 mg/l sur l'ensemble des exutoires	65	64	62	72	74
Limitation de NO ₃ à 15 mg/l sur l'ensemble des exutoires	48	48	42	59	63
Limitation de NO ₃ à 20 mg/l sur l'ensemble des exutoires	32	34	25	39	49
Limitation de NO ₃ à 25 mg/l sur l'ensemble des exutoires	18	18	14	20	36
Limitation de NO ₃ à 30 mg/l sur l'ensemble des exutoires	9	8	7	9	27
Limitation de NO ₃ à 35 mg/l sur l'ensemble des exutoires	2	2	2	3	11

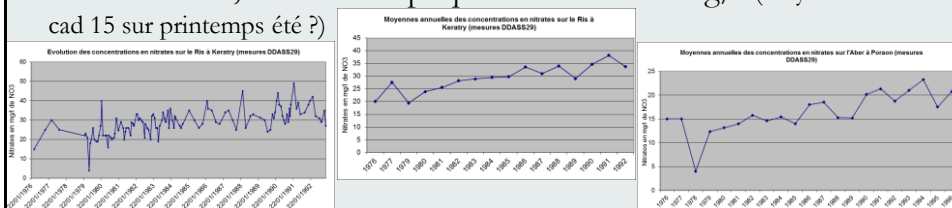
Conclusion

- Rôle important joué par le **Lapic** (25 %), le **Ris** (21 %) et dans une moindre mesure de la **limite marine** (14 %), de **Port Rhu** (13 %), du **Kerharo** (11 %) et du **Lestrevet** (4 %) sur la période de production des ulves de mai à septembre
- Ordres de grandeurs à moduler selon les compartiments considérés
- Objectifs de qualité : 15 mg/l sur 2005 (39.1 mg/l : moyenne des rivières) et autour de 10 mg/l sur 2007 (très forts débits)
- Résultats valables en année 1 : pas de prise en compte de l'effet pluriannuel des réduction des flux (abattements a minima)
- Principaux biais liés à l'étude :
 - * Méthodes de reconstitution des flux à améliorer : Kerharo, Ris, Port Rhu en particulier (étiages)
 - * Utilisation d'un modèle 2D : stratification thermique, circulation côtière
 - * Flux sédimentaire : considéré comme constant (données biblio)

Données complémentaires utilisables



- Données historiques d'apparition des marées vertes nuisantes : années 70-80 ; teneurs à l'époque autour de 20 mg/l (moyenne annuelle cad 15 sur printemps été ?)



- Réactions aux années de flux bas : ex 2003, 2005, 2006. Niveaux quotas très bas, peu d'algues en fin de saison (Cladophora) et démarrage saison suivante retardé (à approfondir mais abattement autour 40-50 % semblent insuffisant sur la base Kerharo ; flux 2011 encore plus bas et beaucoup d'algue / installation précoce et massive ?)

- Modélisation 3D : dispersion NO₃ différente, : contribution des CE et objectifs potentiellement différents, notamment dans cas de baies stratifiées

