

# Méthodes d'évaluation de l'état écologique

**Animateur de session : MC. Ximenes (Onema)**

## Présents :

Coupré Stéphanie (MNHN)  
Ximènes Marie-Claude (Onema)  
Bennevaud Sonia (DEAL Réunion)  
Le Guennec Bernard (Onema)  
Jourdan Christian (Onema)  
Rey Stéphanie (DEAL Guyane)  
Debris Myriam (DEAL Guyane)  
Gueydan Marie (OE Guyane)  
Chow-Toun Franck (OE Guyane)  
Kanor Sophie (OE Guadeloupe)  
Arnaud Florent (PNM Mayotte)  
Akbaraly Anil (DEAL Mayotte)  
Miossec Laurence (Ifremer Nantes)  
Badlou Catherine (DEAL Guadeloupe)  
Etienne Denis (DEAL Martinique)  
Figueras Corinne (DEAL Martinique)  
Gresser Julie (ODE Martinique)  
Dirberg Guillaume (MNHN)  
Le Moal Morgane (MNHN)  
Aish Annabelle (MNHN)  
Monnier Olivier (MNHN)  
Ghione François (DEB)  
Reyjol Yorick (Onema)  
Lombard David (DEAL Mayotte)  
Perceval Olivier (Onema)  
Brivois Olivier (BRGM)  
Kreutzenberger Karl (Onema)  
Moy Joan (DEB)  
Baudouin Jean-Marc (Onema)

## **Eaux littorales**

**Physico-chimie & Phytoplancton** (Cf. présentation de C. Belin/L. Miossec [01])

- Expertise 2011 :
  - sur quelles bases, qui a fait quoi à Ifremer
  - métriques proposées pour l'indicateur phyto
  - état de la bancarisation des données DOMs dans Quadrigé<sup>2</sup>
  - avancement du travail sur les données : (i) premières évaluations de la qualité des masses d'eau en vue de tester différentes grilles, (ii) expertise du CNRS Wimereux dans le cadre de la convention ONEMA / Ifremer

- prévisions pour 2012
  - *Convention Onema-Ifremer 2012* : Coordination des actions DCE en eaux littorales dans les DOM : Fonctionnement des groupes d'experts phytoplancton - paramètres physico-chimiques
    - *Responsable Opérateur* : Laurence Miossec coordinatrice DCE
    - *Autres correspondants Opérateur* : Catherine Belin, Ifremer, Phytoplancton, Anne Daniel, Ifremer Physico-chimie
    - *Description de l'action* : le groupe d'experts Phytoplancton et Physico-chimie constitué en 2011 et animé par Catherine Belin et Anne Daniel sera sollicité en fonction des questions soulevées dans les différents départements outre-mer
    - *Livrables attendus et jalons* : CR des GT experts DOM Phytoplancton-Physico-chimie.
- perspectives 2013

### **Angiospermes (Cf. présentation de M. le Moal [02])**

- bilan de l'expertise 2011 suite au séminaire de fin janvier
- prévisions pour 2012
  - *Convention Onema - MNHN 2012* : Soutien à l'expertise pour le développement des indicateurs benthiques (récifs coralliens et phanérogames) dans les DOM
    - Correspondants : M le Moal, G Dirberg, A Aish, P Joannot
    - *Description de l'action* :
      - Compte-rendu d'atelier proposant des méthodologies pertinentes en rapport avec les besoins DCE : février 2012
      - Echanges avec les différents services de l'Etat : mars 2012
      - Rapport de synthèse : juin 2012
  - perspectives 2013 :
    - Typologie des herbiers à phanérogames des Antilles et de Mayotte : implications pour le choix des stations de surveillance et le développement des indicateurs

### **Endofaune de substrat meuble (cf. présentation de L. Miossec [03])**

- bilan de l'action 2011 de soutien « proposition pour la mise en place d'un groupe d'experts chargé d'assister les DEAL pour la surveillance et le développement d'indicateurs ».
- Présentation de l'action 2012 « prise en charge des besoins d'expertise dans les DOM » dans le domaine de l'endofaune.
  - *Correspondants* : Laurence Miossec coordinatrice DCE ; Nicolas Desroy
  - *Description de l'action* : Fonctionnement du groupe d'experts invertébrés benthiques
  - *Livrables* :
    - CR du GT expert invertébrés benthiques
    - CR mission Antilles de Nicolas Desroy, expert Invertébrés benthiques

- Point informel sur l'action 2012 en Martinique : « Etude de faisabilité du suivi de l'endofaune du substrat meuble dans les eaux littorales de Martinique ».
  - Correspondants : opérateur ?
  - Description de l'action :
    - Phase 1 : caractériser la pertinence du suivi dans le cadre de la surveillance DCE pour les deux milieux – durée estimative : 6 mois à 1 an
    - Phase 2 : permettre la proposition voire le calage des seuils d'état de l'indice M-AMBI pour les masses d'eau littorales de Martinique le cas échéant. - 2 à 3 ans
  - Livrables :
    - Rapport de terrain intermédiaire semestriel 1
    - Rapport annuel sur la pertinence de poursuivre l'action
- Perspectives 2013
  - La phase 1 devra permettre de trancher sur la pertinence et la faisabilité du suivi de l'endofaune du substrat meuble dans les eaux littorales de Martinique. En cas de pertinence, les données acquises dans ce cadre seront valorisables au niveau de la phase 2, avec acquisition complémentaire de données. L'étude se poursuivra sur 2 années supplémentaires (3 ans en tout) pour proposer un calage des métriques et indices jugés pertinents.

#### Récifs coralliens (présentation de M. le Moal [04])

- bilan de l'expertise 2011 suite au séminaire de fin janvier
- prévisions pour 2012
  - *Convention Onema - MNHN 2012* : Soutien à l'expertise pour le développement des indicateurs benthiques (récifs coralliens et phanérogames) dans les DOM
    - Correspondants : M le Moal, G Dirberg, A Aish, P Joannot
      - Compte-rendu d'atelier proposant des méthodologies pertinentes en rapport avec les besoins DCE : février 2012
      - Echanges avec les différents services de l'Etat : mars 2012
      - Rapport de synthèse : juin 2012
  - *Convention Onema - Ifremer 2012* : Contribution au développement d'indicateurs récifs coralliens à la Réunion
    - Correspondants : Ronan Le Goff, Patrick Le Mao, Michel Ropert, Pierre Scolan
    - Description de l'action : deux volets :
      - « eutrophisation à macro-algues en zone lagunaire » : il s'agit de définir des indicateurs simples de l'eutrophisation basés sur différentes espèces de macro algales en lien/compétition avec le corail.

- « indicateurs cartographiques » : il s'agit d'élaborer des cartes d'hétérogénéité spatiale ainsi que des cartes d'espèces pertinentes pour caractériser l'état des masses d'eau lagunaires en utilisant des données hyperspectrales et LIDAR.
- Livrables : Rapport final de synthèse ; définition d'indicateurs d'eutrophisation en zone lagunaire à La Réunion utilisables dans le cadre de la DCE
- Suites à donner :
  - Octobre : validation du rapport final
  - Novembre : validation de l'indicateur
- perspectives 2013 :
  - pertinence/adaptabilité des indices foraminifères existants

#### **GT EL Guyane : aspect indicateurs de l'état écologique (Cf. présentation de L. Miossec [05])**

- Bilan du fonctionnement 2011
- prévisions pour 2012
  - Animation du GT Guyane
    - Correspondants : Laurence Miossec coordinatrice DCE, Michel Marchand, Ifremer
    - Description de l'action : répondre aux questions soulevées lors de la mise en place de la surveillance
      - Ex. : valider la nouvelle stratégie de surveillance pour les MET suite à leur redécoupage.
    - Livrables :
      - *optionnel* – CR GT Guyane
      - *optionnel* – CR mission Guyane de Michel Marchand
- perspectives 2013
  - Idem 2012

#### **Expertise Ifremer à la Réunion : aspect indicateurs de l'état écologique (Cf. présentation de L. Miossec [06])**

- Bilan et perspectives 2013

#### **Expertises à Mayotte : aspect indicateurs de l'état écologique.**

- Définition de la surveillance à Mayotte ; stratégie concertée AAMP/DEAL (Cf. présentation de A. Akbaraly [07])
- Présentation des projets de suivis du Parc Marin (Cf. présentation de F. Arnaud [08])
- Expertise 2011 Ifremer sur la mise en œuvre de la DCE (Cf. Présentation de L. Miossec [09]) ; perspectives.
- perspectives 2013

#### **MET : point sur les actions en cours et suites**

- développement de l'indicateur phytobenthos en eaux de transition guyanaises (estuariers).
  - Correspondants : O Monnier
  - Description de l'action : définition de la pertinence de l'indicateur phytobenthos en eaux de transition guyanaises et propositions d'un programme de travail

- Livrables : rapport bibliographique, rapport de synthèse
- Etat d'avancement :
  - Constitution d'un groupe d'experts : D Guiral (IRD), L Barillé & V Méléder (U. Nantes), F. Rimet (INRA), F Delmas (Irstea)
- Prévisions 2012 :
  - Réalisation d'une synthèse bibliographique : octobre
  - Organisation d'une table ronde lors du 31<sup>ème</sup> colloque de l'ADLaF (si possible) : septembre
  - Réunion du GT : évaluer la pertinence de cet EQB et, le cas échéant, définir une stratégie de R&D d'un indicateur DCE : novembre
- poissons Guyane
  - Expertise sur l'indicateur poissons en eaux de transition guyanaises
    - proposition IRSTEA d'aide au développement d'une stratégie d'échantillonnage des poissons dans les eaux de transition des DOM et d'aide au développement d'un indicateur adapté selon l'état d'avancement et les besoins locaux
  - Prévisions pour 2012 :
    - Réunion du GT vers mai (M. Lepage-IRSTEA, D Guiral-IRD, F Blanchard-IFREMER, B de Mérona-IRD, R Vigouroux-HYDRECO, P.Y. Le Bail-INRA)
    - Proposition pour un test d'échantillonnage (méthodologie)
    - Bémol : Exercice aléatoire en l'absence d'éléments de synthèse.
- Point informel sur l'action Martinique : « Développement d'un outil de bioindication de la qualité des masses d'eau de transition de Martinique basé sur les épibiontes de racines de palétuvier- Année 3/3 »
  - Avancement de l'étude (année 1 & 2)
  - Prévisions pour 2012
- perspectives 2013 en MET

## **Eaux de surface continentales (en présence de F. Ghione - DEB)**

### **Révision de la délimitation des ME et de la typologie CE**

#### **Stratégie de confirmation des stations de référence Cours d'eau dans les DOM**

- Rappel sur la procédure adoptée en métropole (Cf. présentation de F. Ghione [10])
- Stratégie d'acquisition de données à mettre en place, à l'échelle de l'ensemble des DOM
- Soutien à la Martinique

#### **Phytobenthos (hors Mayotte).**

- Guyane (programme IRD QUES). Bilan de la sous-action diatomées.
  - Objectifs général QUES :
    - Mise au point d'indicateurs biologiques DCE
  - Objectifs spécifiques (convention 11/2009-05/2011) :
    - Acquisition de données sur 53 stations
    - Analyse et interprétation de ces données : mise au point d'un ou plusieurs indices diatomées
    - Inclus le traitement global des données antérieures existantes
- Point d'info sur l'avancement des études dans les autres DOM :
  - Martinique & Guadeloupe (Cf. présentation de C. Figueras [11])
  - Réunion (cf diaporama de l'Office de l'Eau [12])

- Prévisions pour 2012 : validation des indicateurs Guyane (avril) et Réunion (mai)
- Perspectives 2013 et au-delà :
  - validation des indicateurs Antilles
  - proposition Guyane IRSTEA d'une étude de 3-4 ans sur le modèle des études Réunion et Antilles.

### Macrophytes

- Avancement de l'expertise de C. Chauvin (Irstea)
  - Résultats 2011 : pas d'avancement.
  - Prévisions 2012 : mission Antilles avril 2012 ; mission Guyane octobre-novembre 2012 (reportée d'un an) ;
  - Perspectives 2013 : mission Océan Indien octobre-novembre 2013 (reportée de deux ans).

### Macro-invertébrés benthiques (hors Mayotte).

- Avancement des études
  - Réunion (Cf. présentation de l'Office de l'Eau [13])
  - Antilles (Cf. présentation de C. Figueras [14])
  - Guyane (programme QUES). Bilan de la sous-action MIB
    - Objectifs spécifiques (convention 11/2009-05/2011) :
      - Acquisition de données sur 53 stations => les stations influencées par les eaux marines ont été rejetées
      - Definition of pressure gradients along rivers
      - Calculation of the ecological preferences for each taxon and selection of indicator taxa
      - Development of a metric (Average Taxon Score for Guyane—ATSG)
      - Selection of 8 other metrics
      - Combination of the metrics in a multimetric index (Guyane Aquatic Invertebrate index—GAINi)
      - Combination of the GAINi with a preexisting indicator (Average Ephemeroptera Score for Guyane—SMEG) for the monitoring of the pressure "alluvial digging"
      - => Limites d'application qui restent floues : des stations non-perturbées apparaissent perturbées avec le GAINi
- bilan du séminaire technique du 24 février 2011
  - Objectifs :
    - demande initiale de la DEAL de Guadeloupe
    - journée d'information et d'échanges techniques autour de la construction des indicateurs DCE macro-invertébrés benthiques
    - quatre DOM (Guadeloupe, Martinique, Guyane & Réunion) sont concernés
    - faire profiter de l'expérience de Philippe Usseglio-Polatera, concepteur de l'indice métropolitain I2M2.
    - principes de sa construction devraient inspirer la réalisation des indicateurs outre-mer.
      - attendus réglementaires de la DCE en terme d'évaluation de la qualité des masses d'eau, imposent un cadre méthodologique très précis : souhait, autant que faire se peut, que les méthodes DCE d'évaluation de la qualité écologique des cours d'eau à partir des invertébrés benthiques soient cohérentes entre elles et avec l'indice métropolitain.

- souhait de méthodes qui permettent une « intercalibration » des seuils de qualité entre les DOM, afin que l'évaluation de l'état écologique ait la même signification d'un territoire à l'autre. Cela est particulièrement important pour le dimensionnement des programmes de mesures qui pourraient être mis en place à la suite de cette évaluation.
- Le point essentiel à aborder, suite à la demande de la DEAL Guadeloupe, est le traitement de la relation pressions-impacts et la sélection des métriques candidates.
- cela revient également à considérer les données disponibles en amont et leur acquisition. Il sera donc proposé, entre autre :
  - Un point sur les stratégies d'échantillonnage et les protocoles : nature et comparabilité des données bio acquises, en fonction de la spécificité des milieux d'un territoire à l'autre ;
  - Un point sur les pressions et proxys associés, la nature et la robustesse des données de pressions disponibles.
- Personnes présentes : R Cereghino (U. Toulouse), Ph Usseglio-Polatera (U. Metz), FM Gibon (IRD), Y Reyjol (Onema), Ph Cerdan (Hydreco), R Vigouroux (Hydreco), N Bargier (Asconit), O Monnier (OIEau). Excusées : JM Olivier, S Méricoux.
- Programme
  - Contexte général : requis DCE, Intercalibration, etc. (Cf. présentation de Yorick Reyjol [15])
  - Présentation de l'IM2 (Cf. présentation de Philippe Usseglio-Polatera [16])
  - Etat des lieux synthétique des méthodes en usage ou en développement dans les DOM

**Etat d'avancement des indicateurs « invertébrés benthiques (composition, abondance, taxons sensibles, absence de groupes majeurs) » pour les cours d'eau des DOM.**

DOM	Pertinence	Con-nais. Suf.	Program-me de R&D	Métriques & Indices spéci-fiques DOM	DCE compatib. (val. réf. & grille 5 cl. / typo. ME)	Commentaires Suites à donner
GUAY	OUI CESAC 2002	NON	Asconit 2010- 2012	IB971 Richesse-OLE	Grilles IB971, OLE-Réunion sur modèle SEQ-Bio	Dernière année en 2012 ; rendu mi-2013
MAR	OUI Asconit 2003-09	NON	Asconit 2010- 2012	Div-Shannon & Equitabilité- Piélou	val. réf et grilles suivant la biotipo. (transitoires)	Dernière année en 2012 ; rendu mi-2013
GUAY	OUI CESAC 2000	NON	CNR-I 2009- 2011	SMEG, SMIAG QUES : GAIN	SMEG : 6 cl., pas de réf., pas prise en compte typo.	Terminé 2010 (rendu 10 mai 2011) Rapport final validé Poursuite dévelopt ?/ PME PNA
REUN	OUI CNRS 2007	NON	CNRS 2008- 2012	Richesse-OLE	Grille OLE sur modèle SEQ-Bio	Dernière année (rendu mars 2012)
MAR	OUI Ethyco 2007-09	NON	NON	Richesse, Margalef, EPT, % chironomides	Néant	

- Cas de figure :
  - Présentation de l'état d'avancement à la Réunion (Cf. présentation de Sylvie Méricoux [17])
    - Quelques remarques de Jean-Michel Olivier (Cf. courrier de J.-M. Olivier [18])
      - La typologie CE DCE pose des problèmes en regard de la structure des BV et des profils longitudinaux des BV.
      - Manque d'une connaissance approfondie de différentes catégories de perturbations/pressions

- La très bonne qualité générale de l'eau pose des problèmes pour établir les gradients de pressions
  - Le maillage des points de prélèvements de micropolluants est trop large
  - métriques hydromorphologiques : pas d'équivalent du travail réalisé en métropole par le Cemagref de Lyon => travail de renseignement des métriques qui a induit un retard conséquent
  - Nombre de cas de figure (situation hydro-écologiques) très important, d'où rareté des répliqués
- Présentation du GAINi et du projet pour l'adapter aux petits cours d'eau (Cf. présentations de Régis Vigouroux [19 & 20])
- Présentation de l'état d'avancement de l'indicateur Antilles : protocole et stratégie d'échantillonnage, données bio et pressions acquises, approche de la relation pressions/impacts, travaux complémentaires... (présentations de Nicolas Bargier et Régis Cereghino [21 & 22])
  - Quelques remarques de R. Cereghino
    - L'exploration de la répartition spatiale des peuplement en lien avec l'occupation du sol a permis de dégager différentes catégories (5 catégories en Guadeloupe : référence, agricole, urbain, etc.)
    - 85 % des taxons sont omniprésents en fortes abondances
    - Les communautés ne dévient qu'en cas de perturbations sévères
- Table ronde : réflexion et recommandations sur le choix des métriques par rapport aux paramètres relevés (échantillonnage) et à leur réponse théorique aux pressions ; réflexion et recommandations sur la modélisation de la relation pression-impact, l'établissement des conditions de référence et des grilles de qualité et leur inter-comparabilité d'un DOM à l'autre...
- Bilan de l'atelier
  - Les jeux de données biologiques sont estimés suffisamment robustes pour le développement d'indicateurs
  - La robustesse des données pressions ne semble pas au même niveau
  - R. Céréghino s'engage à suivre, dans la mesure du possible, les principes de l'I2M2 pour la construction de l'indicateur antillais
  - Etablir la comparabilité des indicateurs et des seuils de qualité d'un DOM à l'autre impliquera la construction d'une métrique spécifique
- Prévisions pour 2012 :
  - Guyane (avril) et Réunion (mai) ; validation des indicateurs.
  - Guyane (programme Petites masses d'eau - Convention PAG)
- Perspectives 2013 : validation indicateur Antilles, ...
- Point sur la Validation des méthodes de bioindication dans les DOM
  - Les attendus réglementaires de la DCE en termes d'évaluation de la qualité des masses d'eau, imposent un cadre méthodologique très précis au développement des indicateurs.



- Le SNDE arrête que l'élaboration des méthodes est faite sous la coordination technique de l'ONEMA qui, s'appuyant sur les GT nationaux, fait appel à des organismes scientifiques.
- Les méthodes sont approuvées in fine par l'ONEMA.
- La première étape est la validation du rapport final de mise au point de la méthode. Elle repose sur les CM de la DAST, qui pour cela peuvent solliciter autant que de besoin des experts scientifiques référents en la matière (généralement les personnes qui sont en charge du développement des outils métropolitains et qui sont acteurs dans le cadre des groupes d'intercalibration européens (GIG). Les rapports doivent être suffisamment complets pour permettre cette évaluation.
- Les publications scientifiques relatives au développement de la méthode, basées sur le système du peer-reviewing sont un excellent appui à la validation. Elles montrent que la démarche scientifique et les résultats obtenus sont robustes et cohérents.
- Parallèlement aux articles scientifiques, les éléments à prendre en compte sont entre autre :
  - la robustesse des données : données relatives aux pressions (qualité des analyses chimiques... , données spatiales sur les usages, etc... ; données faune et flore : méthodologie d'acquisition)
  - le traitement de la relation pressions-impacts et la construction des métriques et de l'indice
  - l'adéquation avec les exigences de la DCE (conditions normatives de l'annexe 5), acquisition des paramètres, écart à la référence, grilles différenciées fonction de la typologie des masses d'eau (ou méthode de calcul et d'agrégation des métriques permettant de s'en affranchir), EQR, etc...
  - la faisabilité de la mise en œuvre opérationnelle (niveau de technicité, coût)
- Une fois que ce premier outil est validé et mis à disposition des prestataires, une norme provisoire est à construire (norme expérimentale), idéalement par le développeur de l'indice. Des normes doivent également être écrites pour les protocoles, si nécessaire.

#### **Poissons & Macro-crustacés.**

- Guyane (programmes QUES Guyane) : présentation de l'indicateur poissons
  - Objectifs spécifiques (convention 11/2009-05/2011) :
    - Interprétation détaillée de l'indice poissons
    - Construit sur la comparaison de la variabilité naturelle des peuplements entre sites de référence et sites perturbés
  - Résultats
    - 14 métriques (familles, groupes trophiques)
    - La surveillance 2010 a montré, comme pour le GAINi, des décalages significatifs entre qualité attendue et qualité mesurée.
- Réunion : avancement de l'indicateur (présentation de l'Office de l'eau [23])
- Prévisions pour 2012 : validation des indicateurs Guyane et Réunion
- Perspectives 2013 : Etude de pertinence Antilles et Mayotte ?

#### **Cours d'eau de Mayotte.**

- Expertise BRGM/DEAL sur la définition de la surveillance à Mayotte (Présentation de A. Akbaraly [24])
- Proposition pour la mise en place d'un programme R&D de bioindication cours d'eau
  - Coordination : DEAL, Onema, pilotes partenaires scientifiques

- Partenaires : INRA, IRSTEA, CNRS, Ethyco, BRGM, ...
  - Phytobenthos : INRA + Irstea ... ?
  - MIB : Irstea + CNRS + Ethyco... ?
  - Pressions : BRGM, Irstea, BE...?
- 1<sup>ère</sup> phase :
  - Audit données pressions et bio
  - Def. Stratégie d'acquisition données complémentaires
  - Def. Stratégie acquisition données bio et PC => stratégie concertée Phytobenthos et MIB
- 2<sup>ème</sup> phase :
  - Campagne unique MIB+Phytobenthos
- 3<sup>ème</sup> phase : traitement données et construction indicateurs

### **Plans d'eau : stratégies à mettre en place pour la définition du bon potentiel**

- Retour sur le CS EDF 2012 du lac de Petit-Saut
- Perspectives 2013

### **Récapitulatif ESC**

- Point d'info sur :
  - les Etudes DOM 2012 hors programmation Onema...
  - les études Onema/partenaires 2012 non-évoquées précédemment :
  - Etude Inéris sur la recherche d'espèces cibles pour des approches biomarqueurs (présentation de Olivier Perceval [25])
- Passage en revue des études à proposer à la programmation 2013 et au-delà. Priorisation. Opérateurs, dont nouveaux projets non évoqués précédemment :
  - Projet IRD Guyane : Alteque (alternatives à l'évaluation de la qualité des cours d'eau de Guyane)
  - Projet INRA (L Lagadic) : biomarqueurs et bio-indicateurs de la pression pesticide aux Antilles (Présentation de Laurent Lagadic [26])
  - Sujet potentiel sans opérateur identifié : Modèle d'extrapolation spatiale de la contamination au Hg en Guyane, etc.
  - Etc.

### **Hydromorphologie**

#### **Pression-impact hydromorphologie cours d'eau (présentations de Yohan Moy [27] et Jean-Marc Baudouin [28]) :**

- Contexte général,
- ROE,
- développement d'une méthode proche de SYRAH pour les DOMs,
- adaptation de CarHyCE,
- adaptation ICE au contexte DOM).
- Discussion sur les conventions inter-DOM en hydromorphologie

#### **Hydromorphologie eaux littorales**

- Etude BRGM sur le très bon état (Présentation de Olivier Brivois [29]).
  - Avancement 2011
  - Perspectives 2013

- Surveillance
- sujet de l'utilisation des mangroves comme indicateur hydromorphologique
- questions diverses...