

SAMBBA

Software for the assessment of Mass Balance and Biodegradation in Aquifers

Logiciel analytique pour l'évaluation de l'atténuation naturelle par la méthode des bilans de flux dans les panaches de polluants

Chastanet J., Kaskassian S. & Côme J.-M. (BURGEAP), Marcoux M. & Quintard M. (IMFT)



Le logiciel SAMBBA : un nouvel outil d'aide aux diagnostics et à la définition de méthode de gestion

Aide à évaluer l'atténuation naturelle (méthode MACAOH)

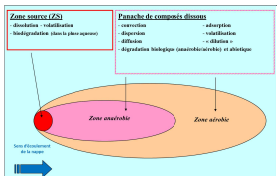
Calcule les bilans de flux et les vitesses de biodégradation

Compatible avec les standards SIG (MapInfo, ArcGIS, Q-GIS, etc.)

Atténuation naturelle (AN) : Définition et protocole pour évaluer sa faisabilité comme méthode de gestion

“L'ensemble des processus naturels qui concourent à la diminution spatio-temporelle d'un panache de pollution (composés dissous et/ou vapeurs)”
Saada et al, 2013

Parmi les protocoles pour évaluer la faisabilité de l'AN comme méthode de gestion (Directive OSWER aux Etats-Unis (1999), ATTENA (2013)...), la méthode MACAOH est simple à mettre en œuvre (absence de modélisation numérique,...), traite à la fois la source et le panache (dissous / vapeurs) et permet de quantifier la part de chaque mécanisme qui participe à l'AN.



Mécanismes d'Atténuation Naturelle dans la zone source et le panache de composés dissous dans la nappe

Etape 1 Analyse préliminaire des données <ul style="list-style-type: none"> Contexte géographique, géologique, ... Identification des cibles Nature, extension spatio-temporelle de la pollution Modèle conceptuel du site Liste de données complémentaires à acquérir 	Etape 2 Evaluation qualitative de la biodégradation <ul style="list-style-type: none"> Acquisition des paramètres spécifiques à la biodégradation (6 packs analytiques) Identification des mécanismes biologiques Expertise des données (à partir de concentrations seuils) 	Etape 3 Evaluation quantitative des mécanismes de l'AN <ul style="list-style-type: none"> Bilan de masse dans les zones sources Bilan de masse dans le panache de composés dissous Bilan de masse dans le panache gazeux 	Etape 4 Prévion de l'évolution dans le temps de la pollution <ul style="list-style-type: none"> Méthodologie générale (Guide méthodologique MACAOH « Modélisation ») Typologie de situations (zone source, panache dissous et panache gazeux)
--	---	--	--

Faisabilité de l'AN sous Surveillance comme technique de dépollution pour atteindre des objectifs de dépollution dans un délai fixé et comparaison avec des techniques « actives »

Etape 5 Surveillance à long terme des eaux souterraines

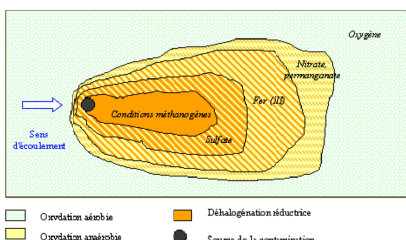
Cahier de charges : réseau de mesure, paramètres, fréquence, méthodes d'interprétation
Phase I : suivi trimestriel sur 2 ans a minima (impact des phénomènes transitoires) / Phase II : suivi annuel ou pluriannuel à long terme
Interprétation, mise à jour éventuelle du contenu de la surveillance (atténuation de la pollution)

Réévaluation périodique de la pérennité de l'Atténuation Naturelle sous Surveillance et de son adéquation avec les objectifs de dépollution

Protocole MACAOH pour évaluer si l'AN est éligible comme méthode de gestion sur un site (cadres bleus : étapes réalisées par le prestataire (bureau d'études, ...), cadres orange : étapes réalisées par le donneur d'ordre et l'administration) (Côme et al, 2006a)

Module qualitatif

Objectif : déterminer si la biodégradation est active sur un site et dans quelles conditions

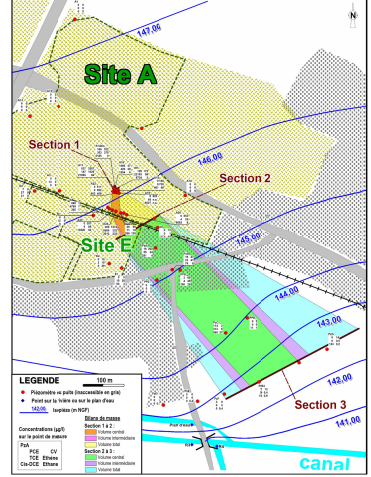


Conditions redox dans un panache de composés organo-chlorés aliphatiques

Principe : une expertise sur les données

- Focus sur la déclaration réductrice des organochlorées aliphatiques incluant le calcul de « taux de déchloration »
- Analyses des conditions biogéochimiques avec un bilan sur les accepteurs / donneurs d'électrons
- Comparaison des concentrations de chaque paramètre à une valeur seuil proposée
- Détermination spatiale des conditions redox dans le panache

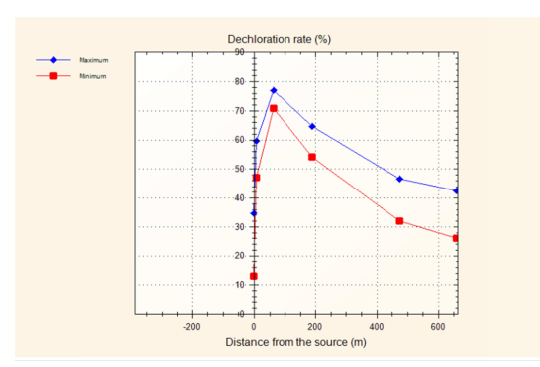
Paramètres d'entrée : des fichiers SIG
L'axe du panache
Les données de « qualité » de la nappe (concentrations en polluants, concentrations des accepteurs / donneurs d'électrons,...)



Préparation des données d'entrée sous SIG

Pack analytique	Objectif
Pack « Volatils » : organo-chlorés et hydrocarbures pétroliers	Chloroéthènes, chloréthanes, chlorométhanes, BTEX et dérivés
Pack « Anions »	Chlorures, Nitrates, Sulfates
Pack « M-E-E »	Méthane, éthène et éthane
Pack « COD-NPOC »	Carbone Organique Dissous (sans prise en compte des COV, mesurés au moyen du Pack « Volatils »)
Pack « Electrochimie » (mesure sur site)	pH, Potentiel d'oxydo-réduction (mV), Température (°C), Conductivité (µS/cm)
Pack « Colorimétrie » (mesure sur site)	Alcalinité (mg/L de CaCO3), Fer ferreux (mg/L)

« Packs analytiques » nécessaires pour l'évaluation



Des graphiques pour synthétiser l'information

Interface conçue pour faciliter l'analyse

Module quantitatif

Objectif : calcul de bilan des flux et des vitesses de biodégradation

Principe :

- Calcul de bilan de flux entre 2 sections de panache pour quantifier la part de chaque mécanisme qui participe à l'AN

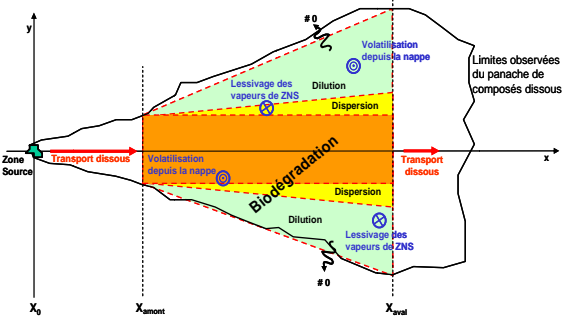


Schéma de principe du bilan de flux

Paramètres d'entrée :

- Fichier SIG pour l'axe du panache
- Fichiers SIG délimitant le volume dans lequel le calcul du bilan des flux est réalisé (sections et surface de volatilisation)
- Les données de « qualité » de la nappe (concentrations en polluants) spatialisées
- Des paramètres complémentaires : porosité, vitesse de nappe, épaisseur d'aquifère, pluie utile, flux volatilisés

Fenêtre d'input

Flow of each mechanism in the central volume (mg/d)

Fenêtre d'output

Fenêtre d'output

Pour plus d'information, contactez-nous :
j.chastanet@burgeap.fr | s.kaskassian@burgeap.fr | jm.come@burgeap.fr
 BURGEAP R&D, 19 rue de la Villette, 69425 France Cedex 03
marcoux@imft.fr | Michel.Quintard@imft.fr
 IMFT, Université de Toulouse, INPT, UPS, CNRS – Allée Camille Soula, F-31400 Toulouse