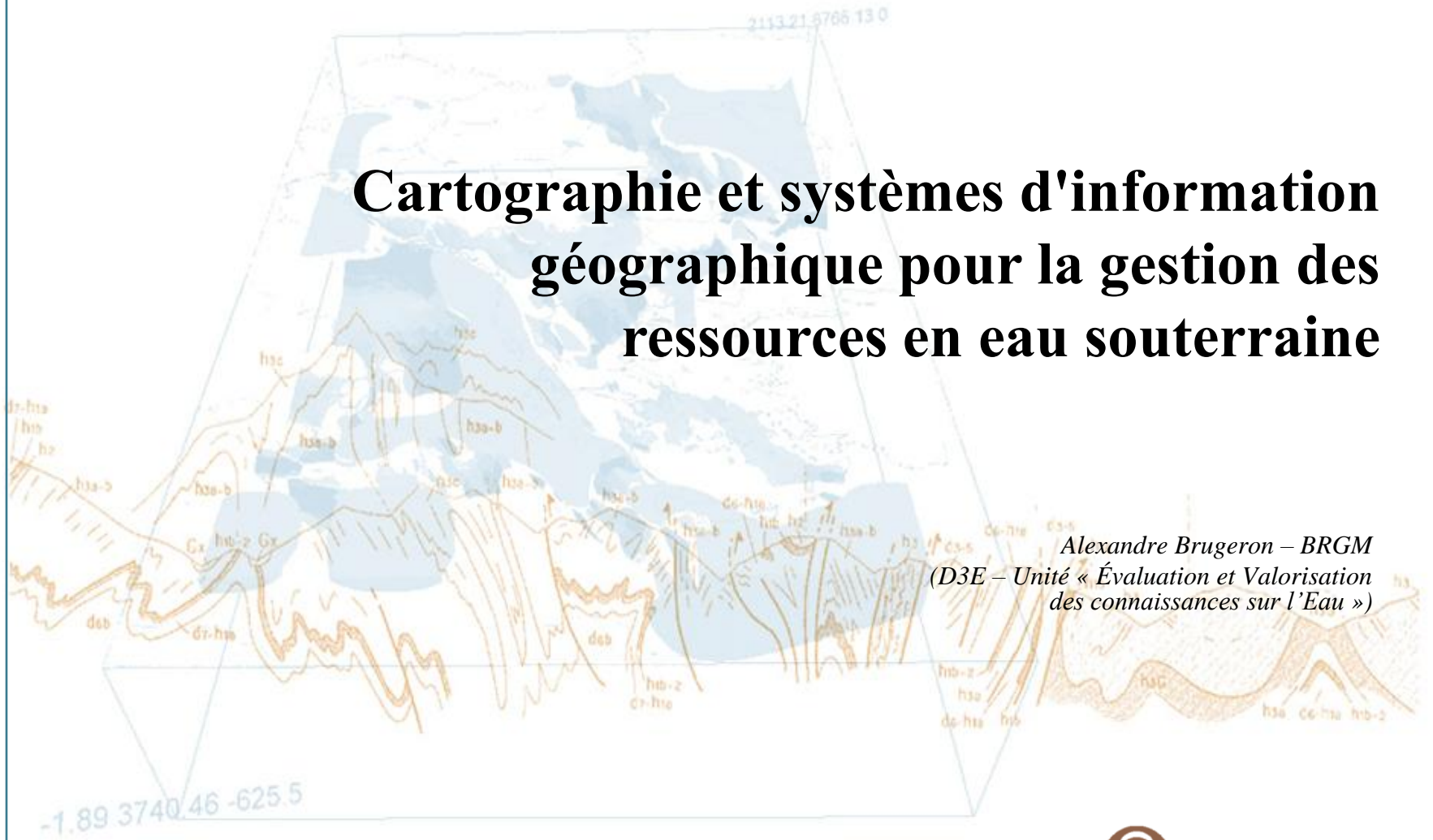




Cartographie et systèmes d'information géographique pour la gestion des ressources en eau souterraine



Alexandre Brugeron – BRGM
(D3E – Unité « Évaluation et Valorisation
des connaissances sur l'Eau »)

Cartographie et systèmes d'information géographique pour la gestion des ressources en eau souterraine

> **Outil de prévention contre les risques de pollution diffuse**

- Délimitation des Aire d'Alimentation de Captage (AAC)
- Cartographie de leur vulnérabilité
- Cartographie du risque de pollution

> **Outil d'aide à la caractérisation : typologie des nappes, évaluation des tendances d'évolution de concentrations**

- Etude de la typologie des nappes par les variogrammes
- Tests statistiques de tendance et exemples de représentation

> **Outil de représentation des entités hydrogéologiques BD-LISA (Base de données des Limites des Systèmes Aquifères)**

- Objectifs, principes de construction
- Outils SIG de valorisation

Cartographie et systèmes d'information géographique pour la gestion des ressources en eau souterraine

> **Outil de prévention contre les risques de pollution diffuse**

- Délimitation des Aire d'Alimentation de Captage (AAC)
- Cartographie de leur vulnérabilité
- Cartographie du risque de pollution

> **Outil d'aide à la caractérisation : typologie des nappes, évaluation des tendances d'évolution de concentrations**

- Etude de la typologie des nappes par les variogrammes
- Tests statistiques de tendance et exemples de représentation

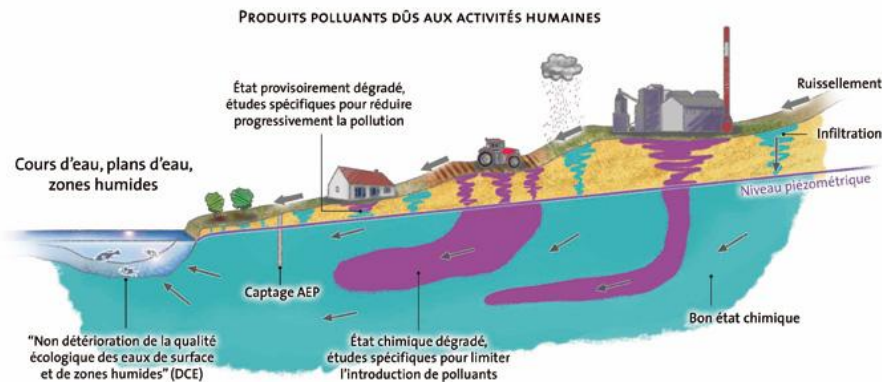
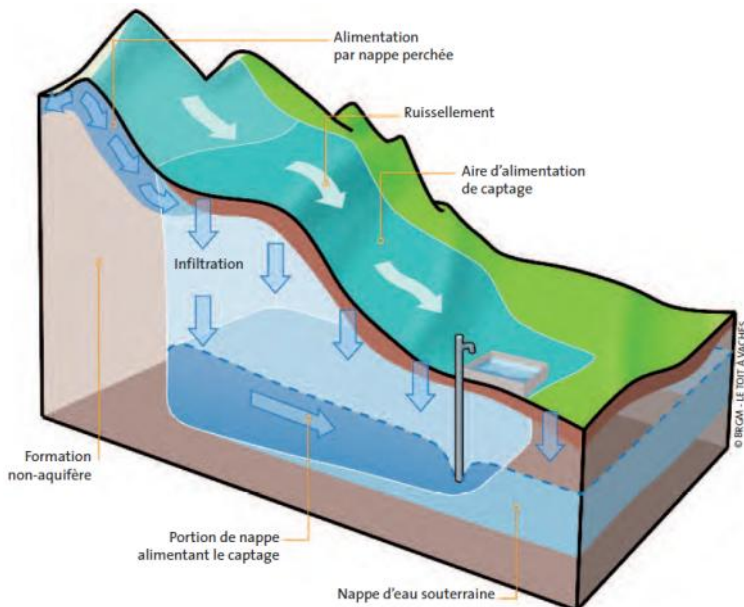
> **Outil de représentation des entités hydrogéologiques BD-LISA (Base de données des Limites des Systèmes Aquifères)**

- Objectifs, principes de construction
- Outils SIG de valorisation

Contexte et problématique



> LEMA du 31/12/2006

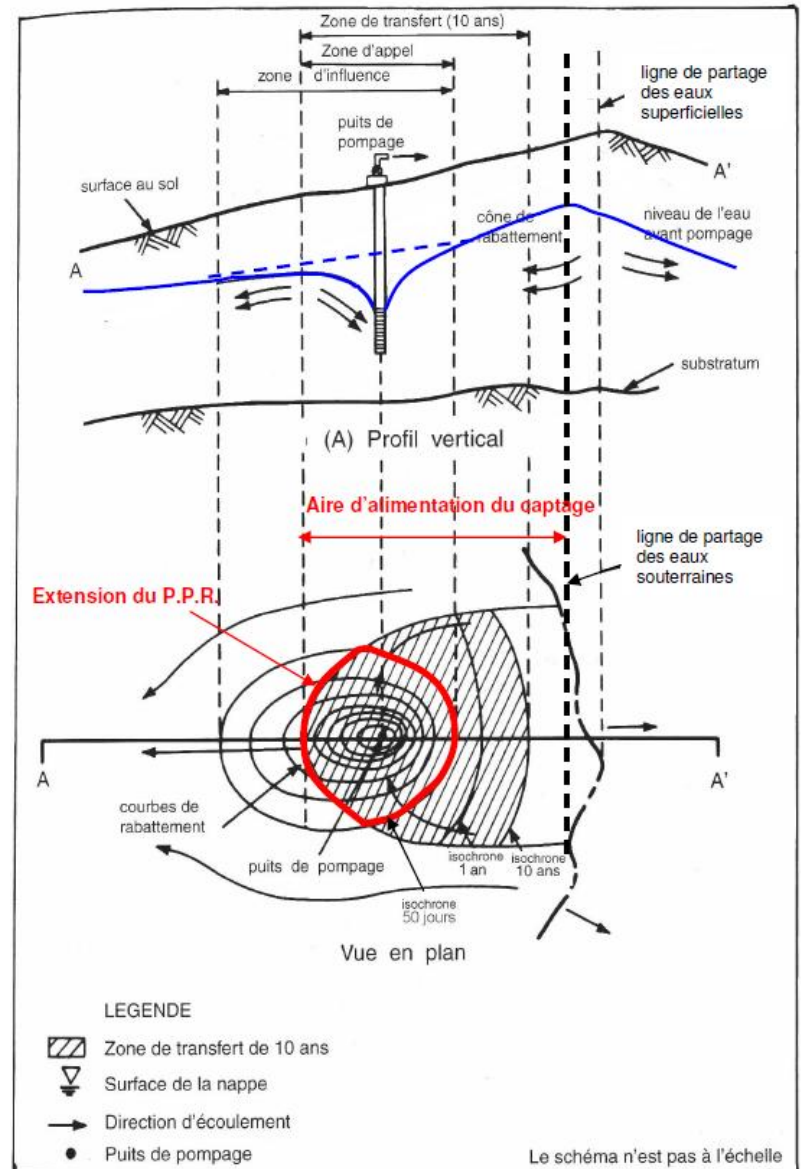
- **Aire d'Alimentation de Captage (AAC)** = zone en surface sur laquelle l'eau qui s'infiltrate ou ruisselle alimente le captage
- **Objectif** : identifier une zone dans laquelle sera instauré un programme d'actions visant à protéger la ressource contre les pollutions diffuses (à l'initiative du préfet).
- **Guide méthodologique (BRGM, DEB, AESN)**
- **Apport du SIG** :
 - Délimitation de l'AAC propre au captage;
 - Cartographie de sa vulnérabilité et le risque vis-à-vis des pollutions diffuses



Délimitation des AAC

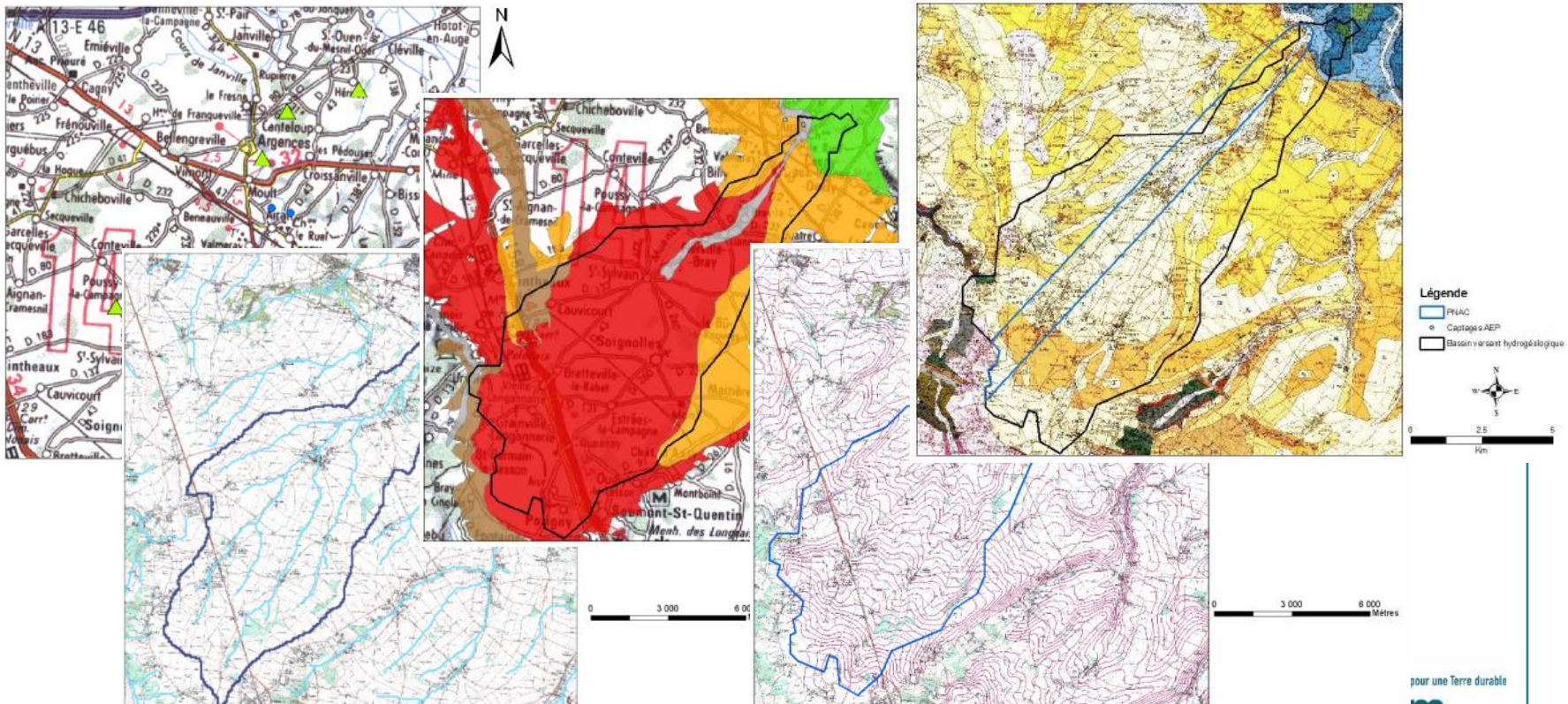
- > Ne pas confondre avec les Périmètres de Protection des Captages (PPC) – outil essentiellement pour lutter contre les pollution ponctuelles
- > La délimitation nécessite de nombreuses données SIG:
 - Localisation et caractéristiques précises du captage et des forages environnants
 - Bassins versants de surface
 - Bassins versants souterrains et/ou carte piézométrique
 - Données géologiques et hydrogéologiques
 - ...

<p>Phase 1 Etude hydrogéologique du bassin versant souterrain</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Caractéristiques du captage - Synthèse et/ou acquisition de données - Compréhension du système aquifère - Typologie du système - Choix de la méthode
<p>Phase 2 Délimitation du BAC</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Délimiter la portion de nappe alimentant le captage - Identifier la zone en surface susceptible d'influer sur la qualité de l'eau du captage
<p>Phase 3 Cartographie de la vulnérabilité</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Identifier à l'intérieur du BAC les secteurs les plus contributifs à l'alimentation du captage et donc les plus vulnérables vis-à-vis d'une pollution



Délimitation des AAC

- Approche par croisements de données SIG – exemple milieu continu
 - Contexte climatique (calcul de pluie efficace à l'aide des stations météo, grille spatialisée Météo France...etc...) → estimation de la superficie de l'AAC
 - Délimitation du Bassin Versant hydrologique (à partir du MNT, issu de la BD Carthage);
 - Contexte géologique – nature des terrains à l'affleurement;
 - Délimitation du Bassin versant souterrain (à partir de cartes piézométrique, grille d'épaisseur de ZNS)

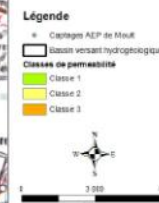
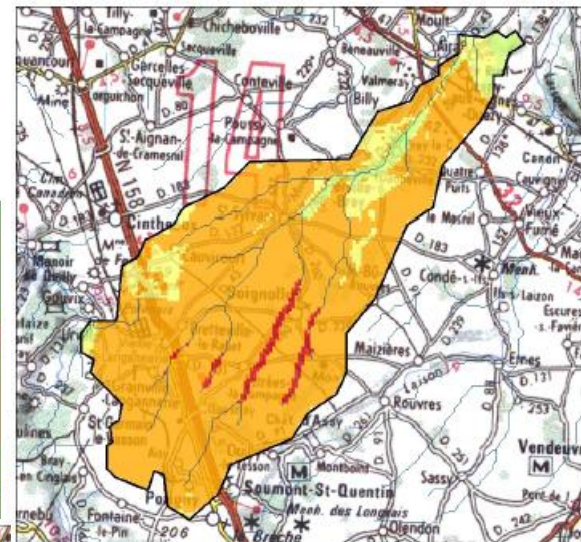
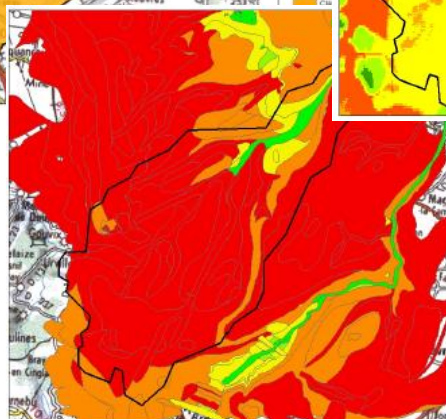
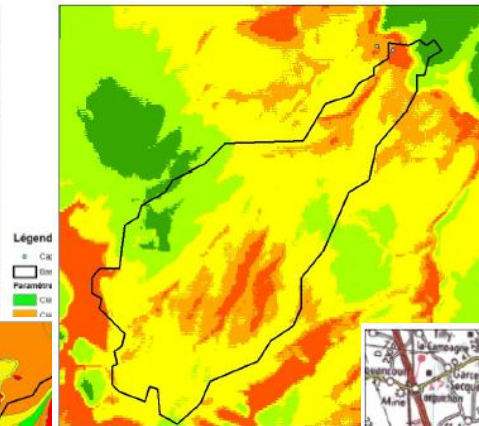
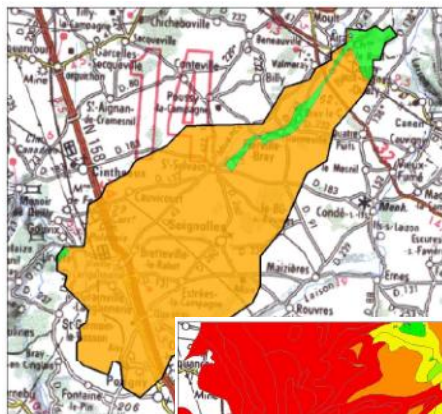


Cartographie de la vulnérabilité intrinsèque vis-à-vis des pollutions diffuses

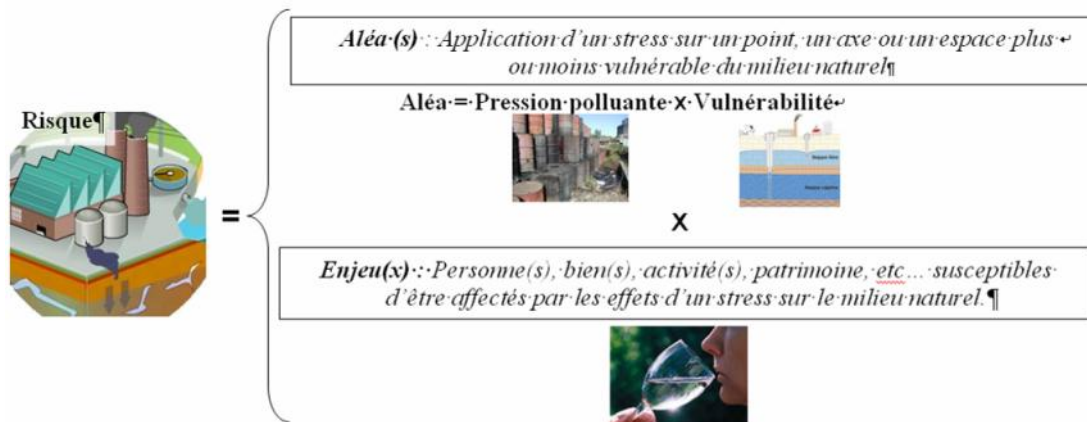
➤ Selon le type de milieu, l'estimation de la vulnérabilité prend en compte différents paramètres, parmi lesquels:

- Pluie efficace;
- Epaisseur, texture du sol;
- Capacité à infiltrer/ruisseler (indice IDPR)
- Epaisseur de la ZNS;
- Perméabilité de l'aquifère et/ou nature du sous-sol
- Karst

**Normalisation des valeurs de chaque paramètre
+ pondération en fonction du degré d'incidence
→ Calcul via traitement SIG des données**



Cartographie du risque de pollution d'un AAC



> Les enjeux = captages AEP

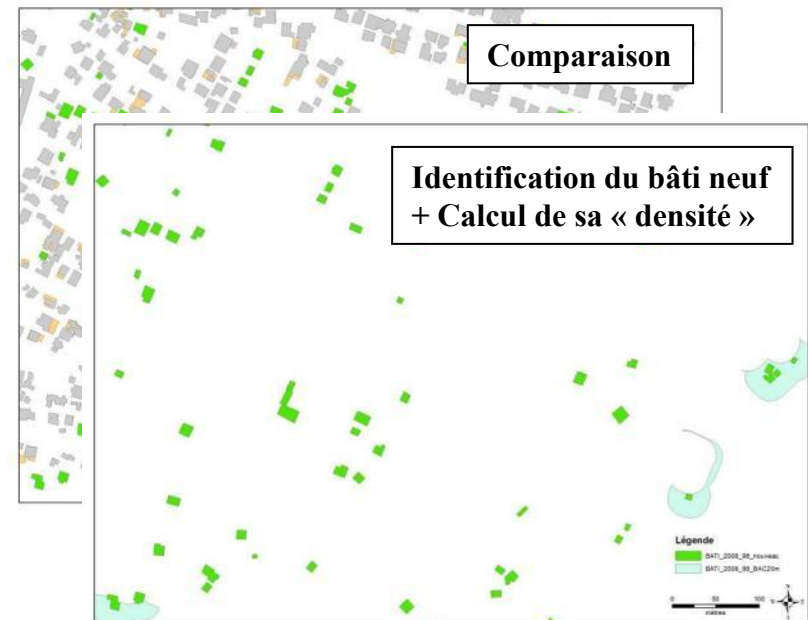
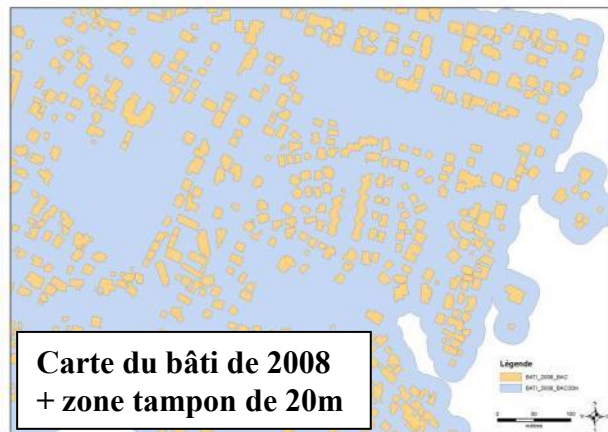
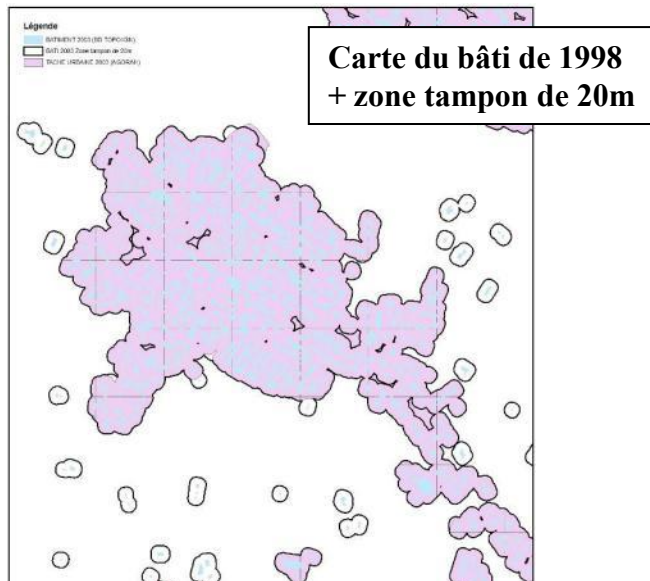
> Les pressions = toutes les activités polluantes présentes dans l'AAC et l'impactant significativement:

- Etat de l'assainissement collectif et non-collectif
- Pression agricole
- Pression industrielle
- Autres?

→ nécessité d'avoir ces données sous forme spatialisée pour croisement avec la carte de vulnérabilité

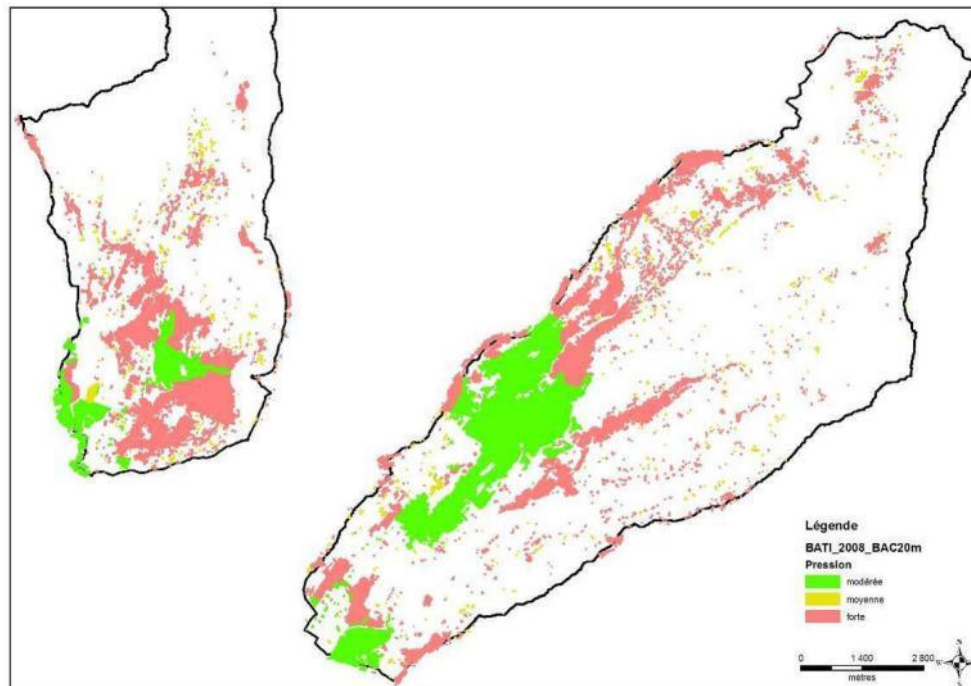
Cartographie du risque de pollution d'un AAC

- Exemple de méthodologie pour définir la pression assainissement (étude à la Réunion)



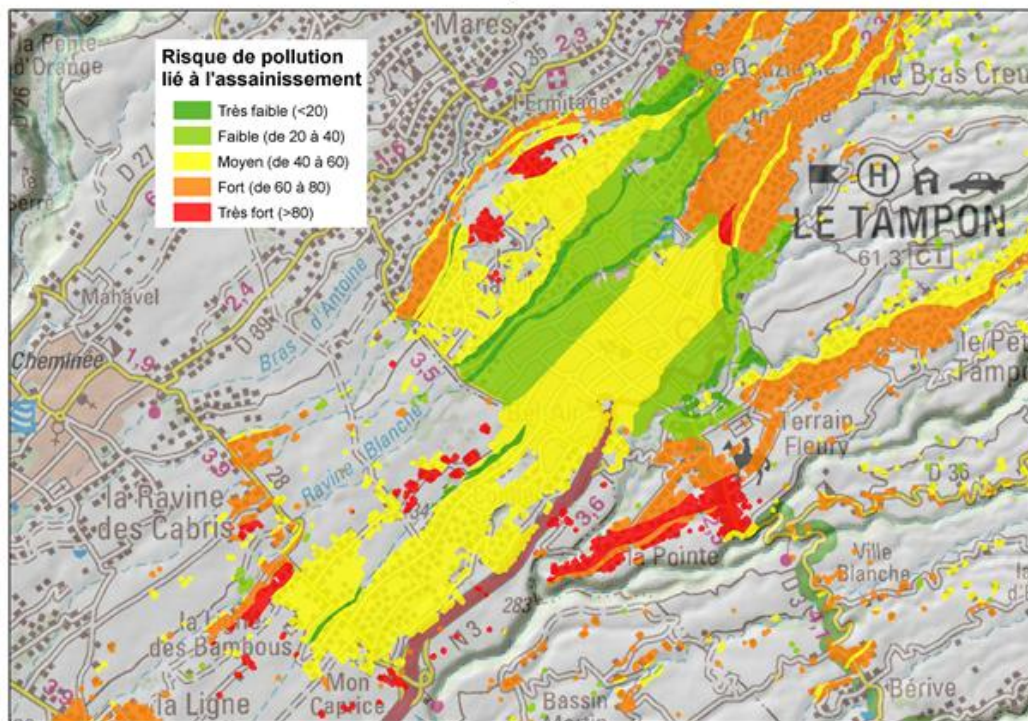
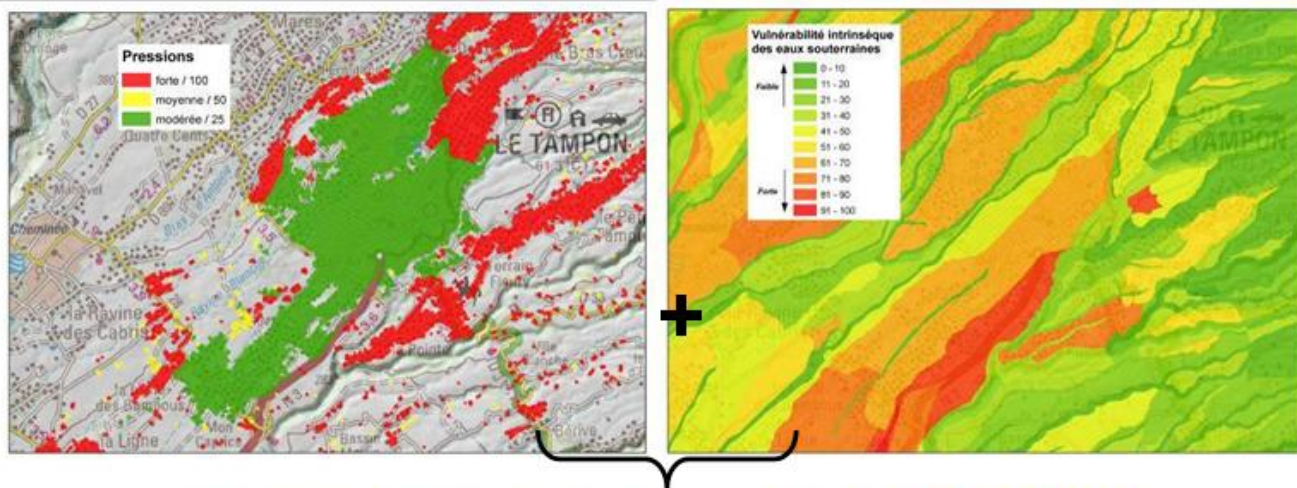
Cartographie du risque de pollution d'un AAC

- Exemple de méthodologie pour définir la pression assainissement (étude à la Réunion)
 - Critères proposés pour la hiérarchisation de la pression domestique sur les AAC :
 - modérée : zone en assainissement collectif ;
 - moyenne : zone en assainissement non collectif avec du bâti récent ;
 - forte : zone en assainissement non collectif avec du bâti ancien et zone en assainissement collectif présentant un fonctionnement dégradé d'après les informations recueillies auprès des collectivités et de leurs délégués éventuels.



Exemple de cartographie de la pression liée à l'assainissement

Cartographie du risque de pollution d'un AAC

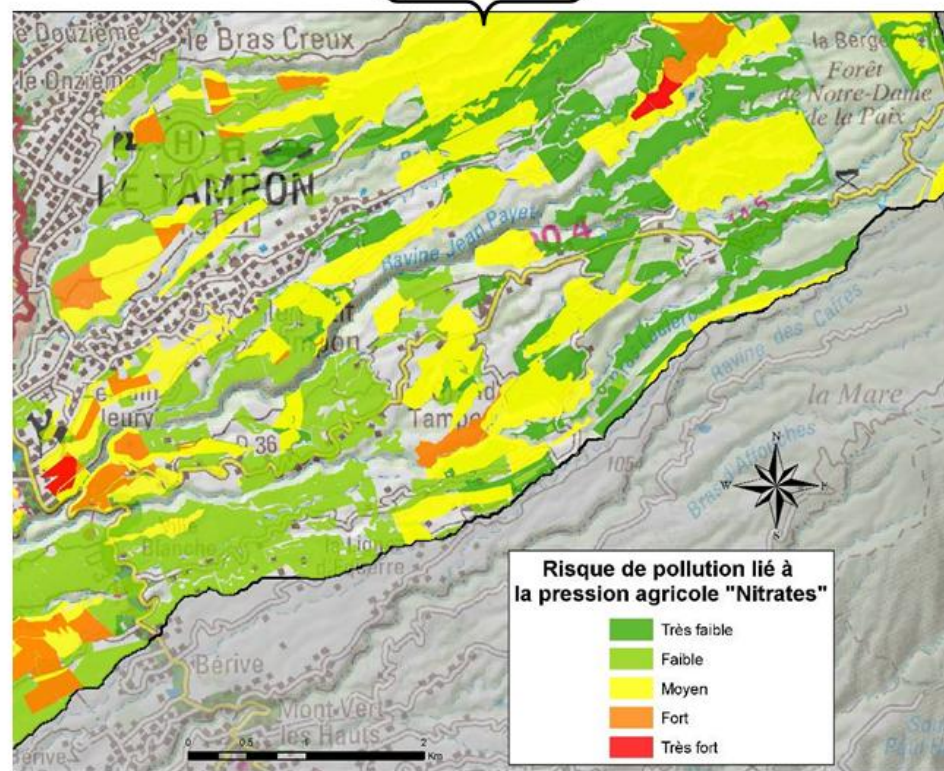
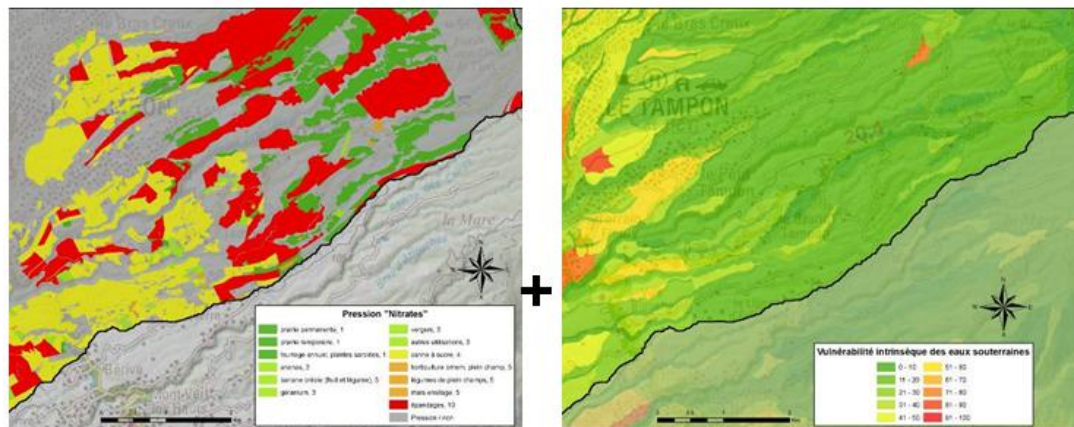


Cartographie du risque de pollution d'un AAC

- > Exemple de cartographie du risque de pollution par les nitrates (étude à la Réunion)

Hiérarchisation de la pression en fonction du type de culture:

- ++ épandages, légumes de plein champs, canne à sucre...
- vanille, ananas...etc...



Cartographie et systèmes d'information géographique pour la gestion des ressources en eau souterraine

> Outil de prévention contre les risques de pollution diffuse

- Délimitation des Aire d'Alimentation de Captage (AAC)
- Cartographie de leur vulnérabilité
- Cartographie du risque de pollution

> Outil d'aide à la caractérisation : typologie des nappes, évaluation des tendances d'évolution de concentrations

- Etude de la typologie des nappes par les variogrammes
- Tests statistiques de tendance et exemples de représentation

> Outil de représentation des entités hydrogéologiques BD-LISA (Base de données des Limites des Systèmes Aquifères)

- Objectifs, principes de construction
- Outils SIG de valorisation

Contexte et problématique de l'étude

> DCE (2000/60/CE) et Directive Eaux Souterraines

- Bon état (quantitatif et) qualitatif des masses d'eau à l'horizon 2015
- Identifier les tendances d'évolution des concentrations en polluants
- Mettre en place un programme de mesures pour atteindre le bon état
- En cas d'échec, justifications

> Directive Nitrate (91/676/CE)

- Identifier les masses d'eau présentant des teneurs supérieures à 50 mg/L ou susceptibles de les dépasser
- Engager des mesures préventives

> Etude sur les temps de transfert et les tendances d'évolution des pollutions diffuses des aquifères du bassin Seine-Normandie (AESN)

- Caractériser ces pollutions (nitrates, produits phytosanitaires) à l'échelle du bassin
- Travailler sur l'état actuel de contamination
- Valoriser et interpréter les données historiques d'évolution des niveaux piézométriques et de qualité chimique des eaux.

Quels outils pour décrire les tendances à l'échelle d'un point d'eau ? D'une masse d'eau ?

Principales applications proposées

> Pour les données « piézométrie »

- Chroniques des côtes piézométriques (en m NGF)
- Calcul des variogrammes à différentes portées (selon la longueur totale de la chronique)

→ Qualifier l'inertie de la nappe

> Pour les données « qualité »

- Chroniques des teneurs en nitrates des qualitomètres (en mg/l)
- Chroniques des teneurs en produits phyto / micropolluants / paramètres physico-chimiques des qualitomètres (en mg/l)
- Test « Boite à moustache » sur les teneurs en nitrates
- Test « Mann-Kendall » sur les teneurs en nitrates = test par point d'eau
- Test « Mann-Kendall régional » sur les teneurs en nitrates = test en utilisant tous les points d'une unité homogène

→ Mettre en évidence des tendances à la hausse, à la baisse, « stationnaires » (à plusieurs échelles)

POLLDIFF_AESN



KENDALL



KENDALL_REGIONAL



MoustacheBox_Nitrate



NITRATES



PHYTO



PIEZO



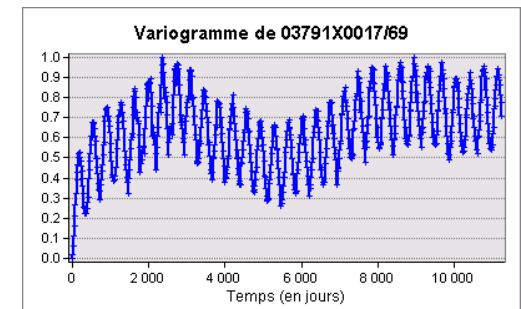
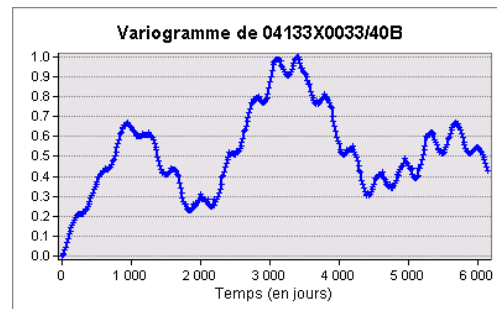
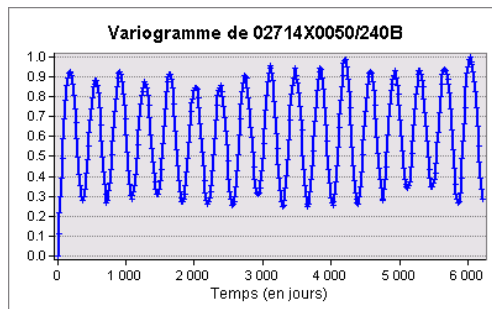
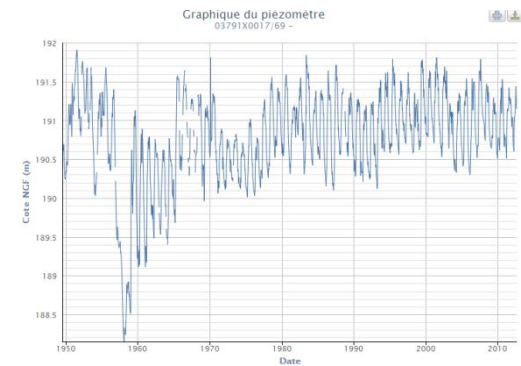
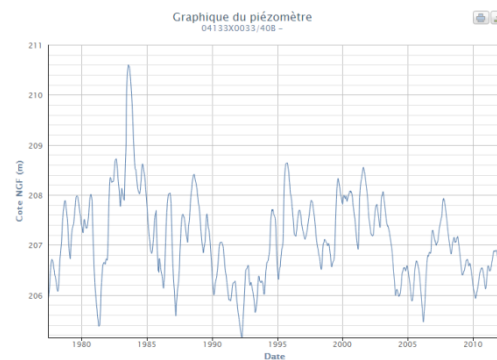
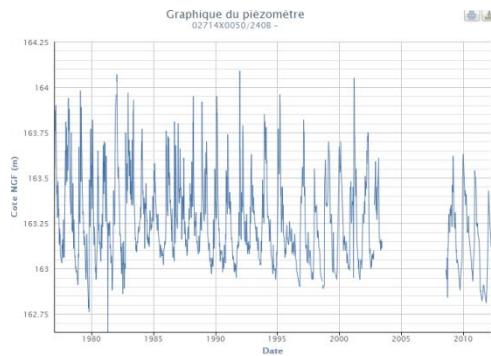
VARIO



Lien_ADES

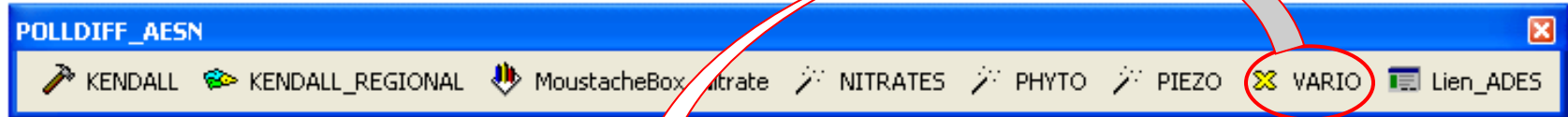
Caractérisation de la dynamique des nappes : Type de cycle hydrodynamique

- **Le variogramme temporel** : Cette méthode permet de comparer, sur un piézomètre donné et pour différentes valeurs de Δt , une mesure à un temps t à une mesure à un temps $t + \Delta t$, par l'intermédiaire d'un variogramme temporel.
- Permet de mettre en évidence des cycles dans la fluctuation du niveau de la nappe.



Variogrammes piézométriques

> Interface de l'application



Variogrammes piézo

Si vous avez sélectionné un seul point BSS à l'aide de l'outil sélection d'Arcview

Choisissez la portée parmi celles proposées ci-dessous puis cliquez sur OK



2 ans 5 ans 10 ans Maxi

Pour une recherche par code BSS

Etape 1 : choisissez le point d'après la liste ci-dessous

Etape 2 : choisissez la portée parmi celles proposées ci-dessous puis cliquez sur GO

2 ans 5 ans 10 ans Maxi

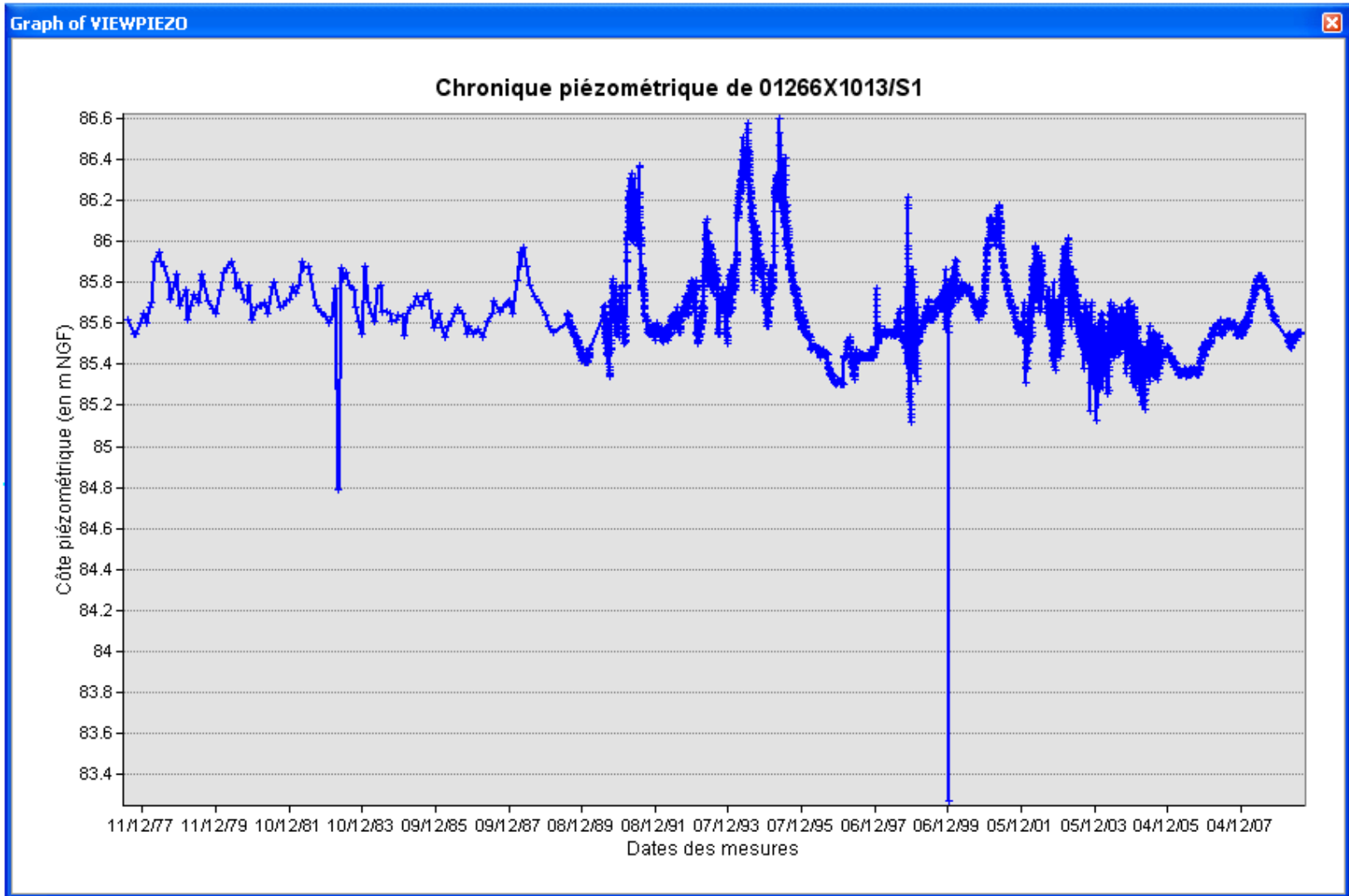
 

- Deux possibilités : consulter le variogramme d'un piézomètre préalablement sélectionné sur le visualiseur d'Arcmap ou consulter le variogramme du point en tapant son code BSS ;
- Possibilité de réaliser le calcul sur 4 « portées » différentes (fonctions de la longueur de la chronique piézométrique utilisée) : 2 ans, 5 ans, 10 ans ou la portée maxi

Variogrammes piézométriques

> Exemple de rendu

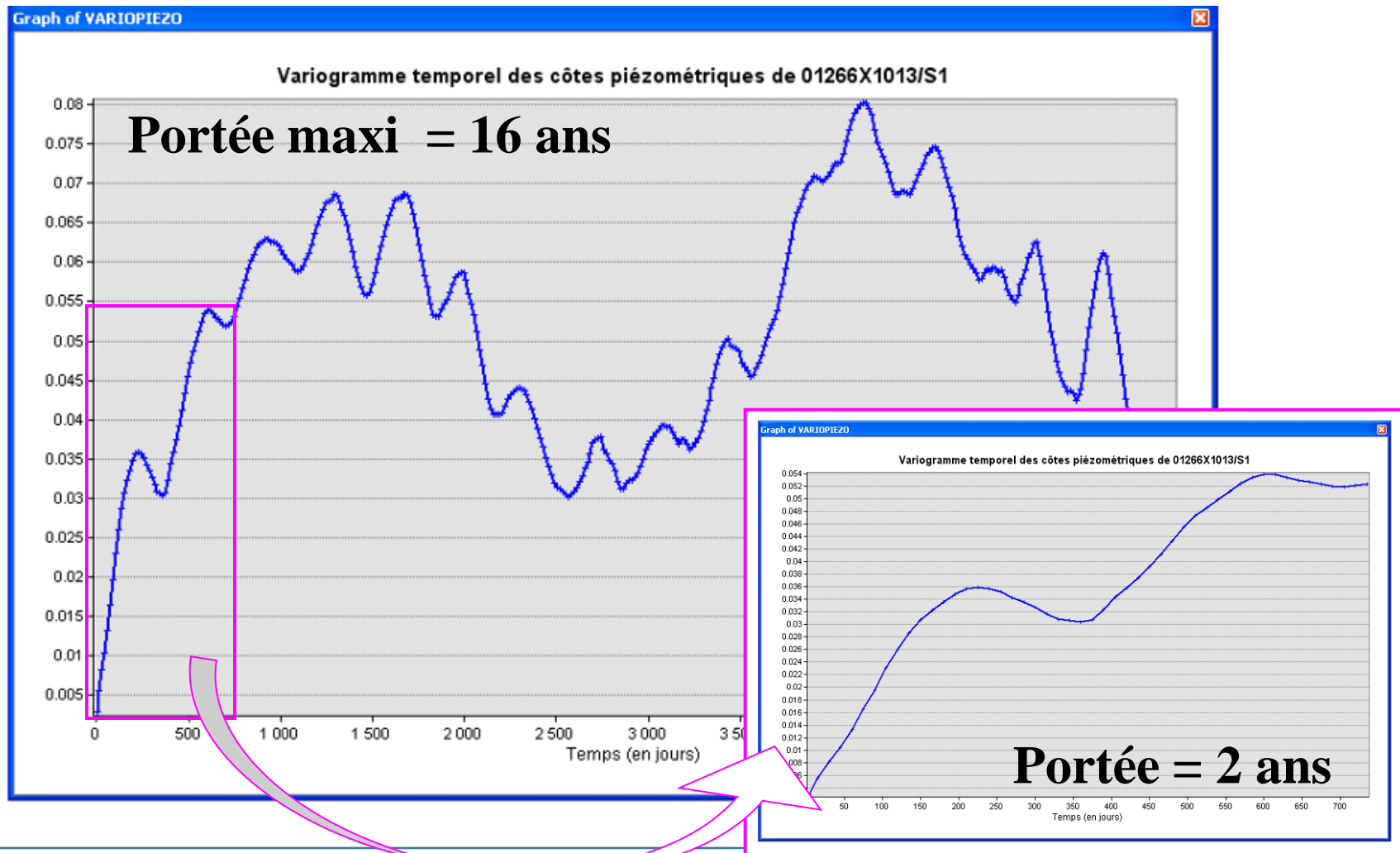
- Piézomètre 01266X1013/S1 – chroniques allant de 07/1977 à 07/2009



Variogrammes piézométriques

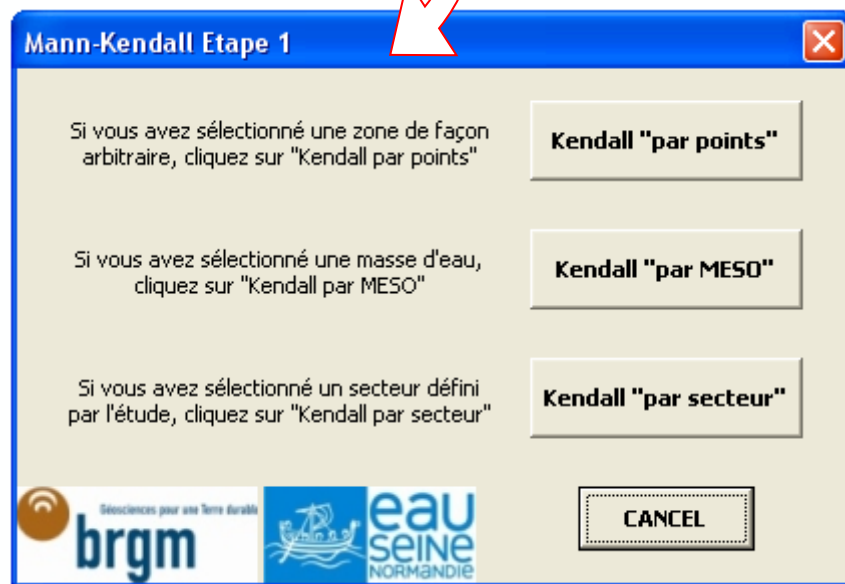
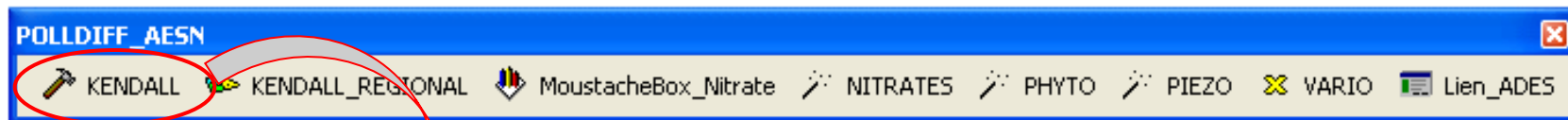
> Exemple de rendu

- Piézomètre 01266X1013/S1 – chroniques allant de 07/1977 à 07/2009



Test de « Mann-Kendall »

> Interface de l'application – 1 –

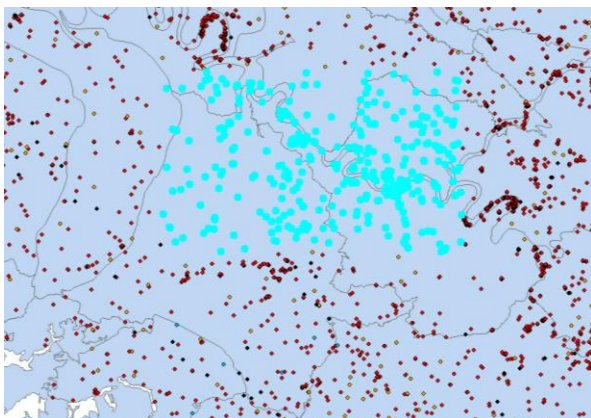


- Estimation des tendances (point par point) et affichage cartographique des résultats (couleur affectée au point suivant la variation et l'amplitude de la variation) ;
- Trois types de sélection peuvent s'opérer pour cet outil : une sélection « par points » réalisée à l'aide de l'outil dédié d'Arcmap, une sélection « par secteurs » d'après le travail de sectorisation en zones de comportements hydrodynamiques homogènes et une sélection « par masses d'eau souterraine »

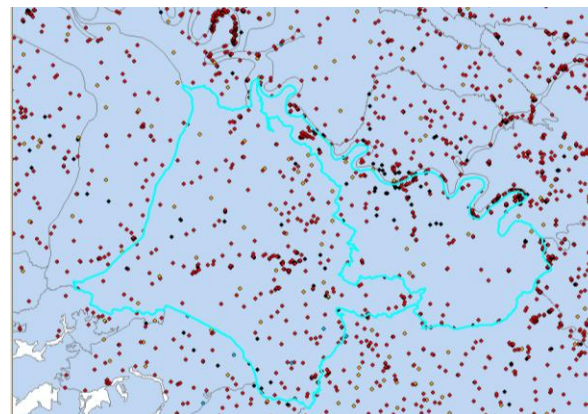
Test de « Mann-Kendall »

> Interface de l'application – 2 –

- Les choix de la zone et de la période considérée sont donc donnés à l'utilisateur



Kendall par points



**Kendall par MESO ou
secteur homogène**

Mann_Kendall [X]

Avant de lancer ce test, veuillez délimiter la zone d'investigation à l'aide de l'outil Selection de Arcmap.
Les ouvrages concernés seront alors en surbrillance.

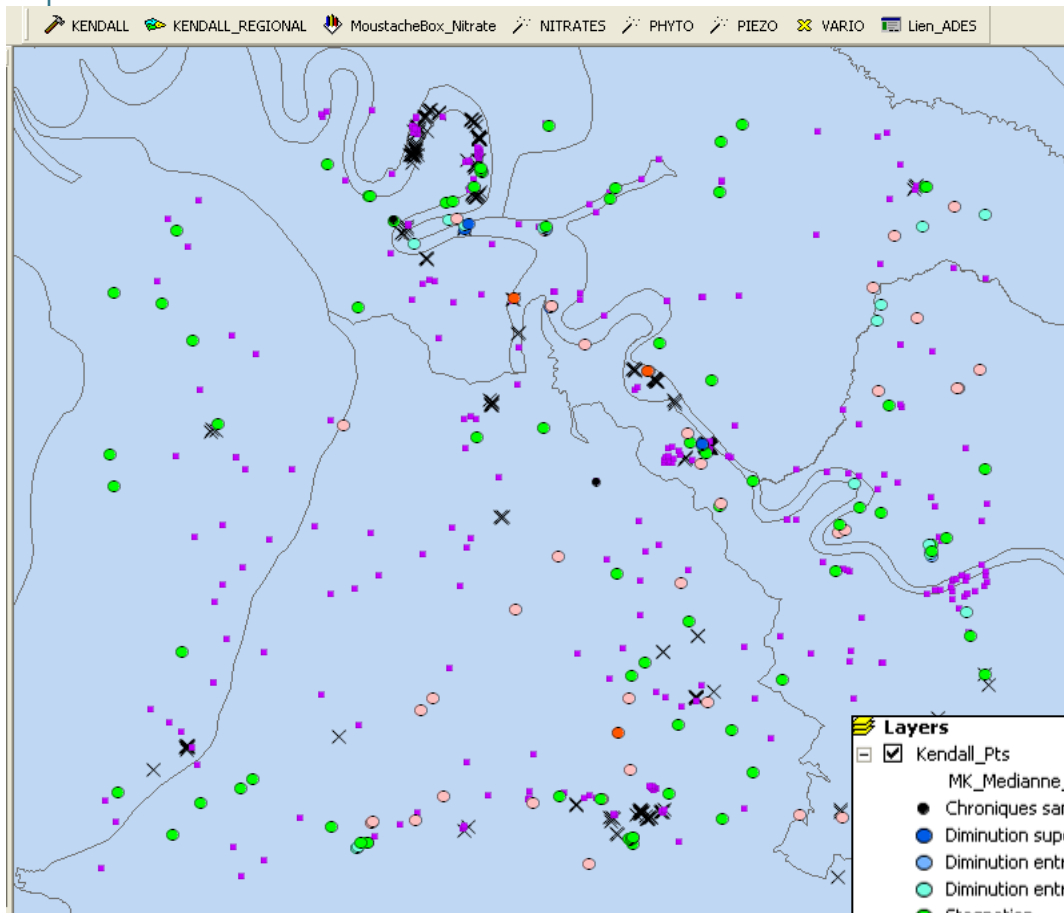
Début de la période considérée (jj/mm/aaaa) [] / [] / []

Fin de la période considérée (jj/mm/aaaa) [] / [] / []

**Choix de la période
considérée**

Test de « Mann-Kendall »

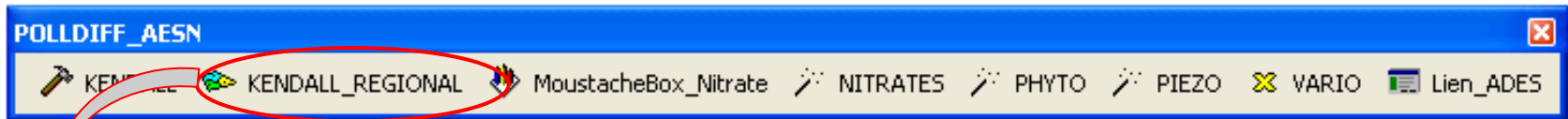
> Exemple du rendu – création de 3 shapes



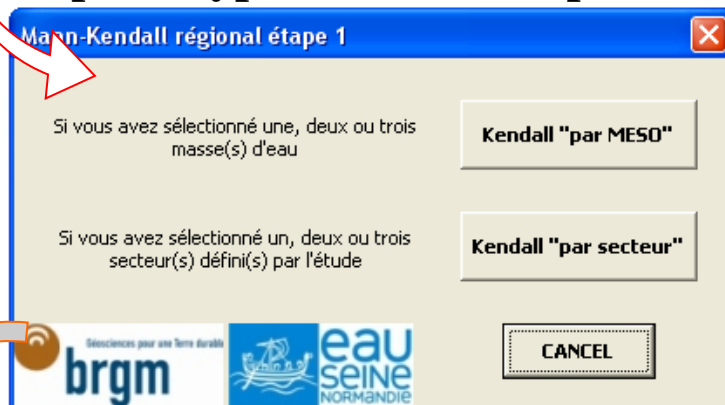
- Un shape des points pour lesquels la tendance a été calculée (avec pentes d'évolution en mg/l/an, nb d'analyse, dates min/max et valeurs min/max);
- Un shape des points avec analyses mais ne respectant pas les critères de départ du test;
- Un shape des qualitomètres sans analyses ou ayant des analyses uniquement hors de la période

Test de « Mann-Kendall » régional

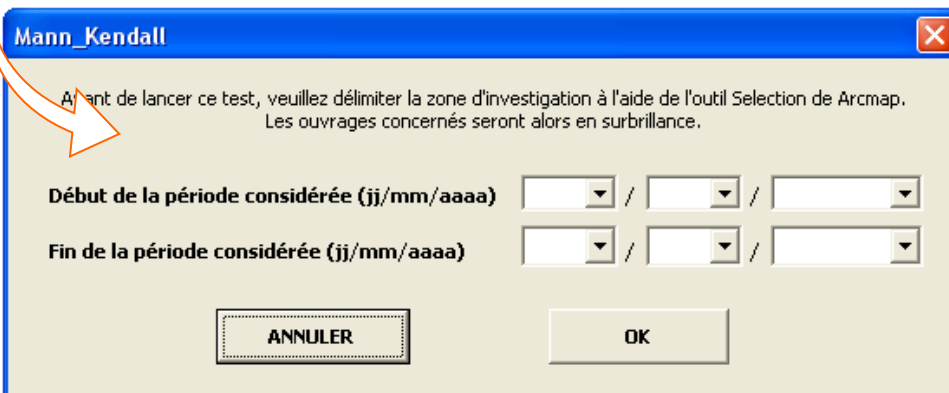
> Interface de l'application



Etape 1 : type de sélection opérée



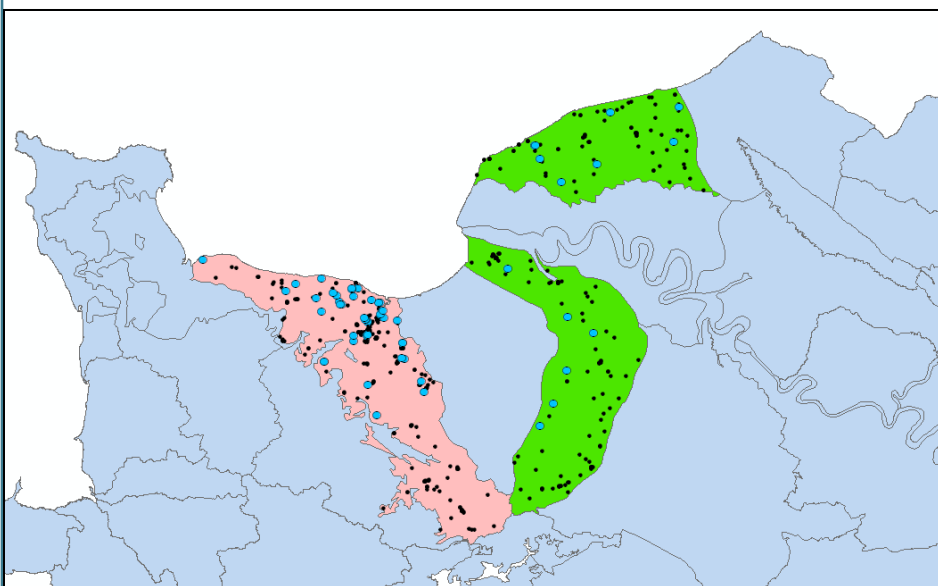
- le calcul s'effectue par zones homogènes définies dans le projet (« secteurs ») ou les masses d'eaux (pas de sens de faire une sélection par polygone « aléatoire »).



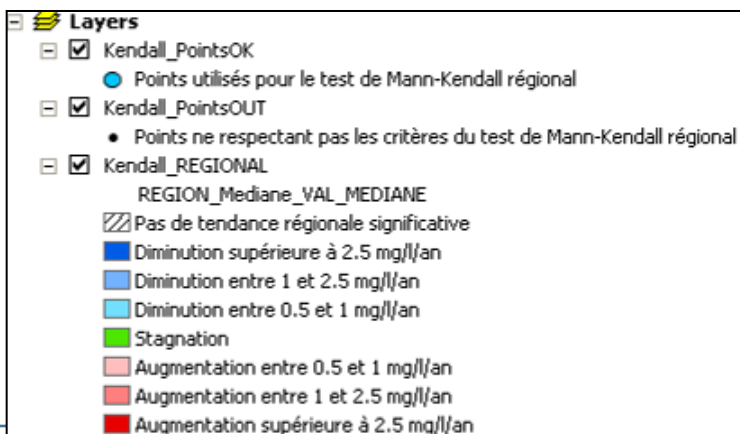
Etape 2 : Période considérée

Test de « Mann-Kendall » régional

> Exemple du rendu – création de 3 shapes



- Un shape des polygones (MESO ou secteur) avec attribution d'une couleur selon la valeur de la tendance régionale au cours de la période considérée + attribution de la valeur de la tendance d'évolution en mg/l/an ainsi que le nombre de points utilisés pour le calcul;
- Un shape des qualitomètres utilisés pour le test de Mann-Kendall régional
- Un shape des qualitomètres ignorés

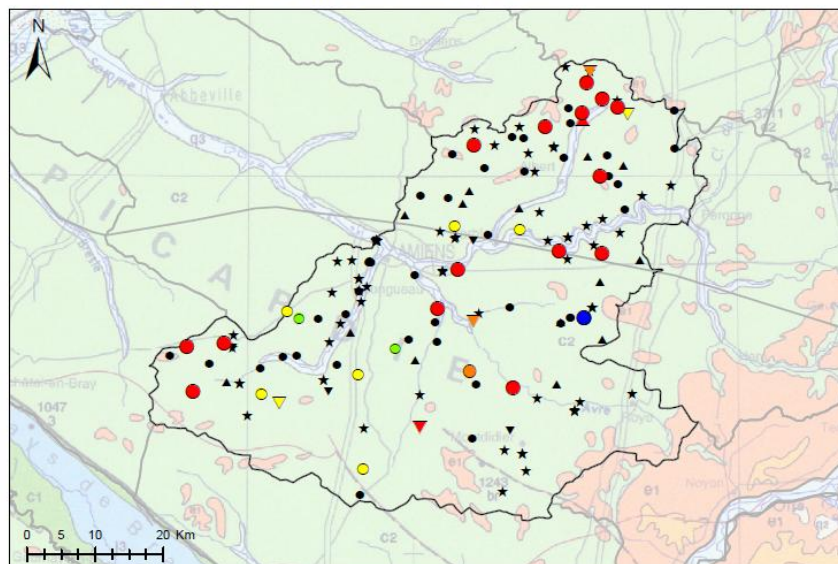


Développements complémentaires

> Tendence Nitrates par MESO, France Métro + DOM

Craie de la moyenne vallée de la Somme

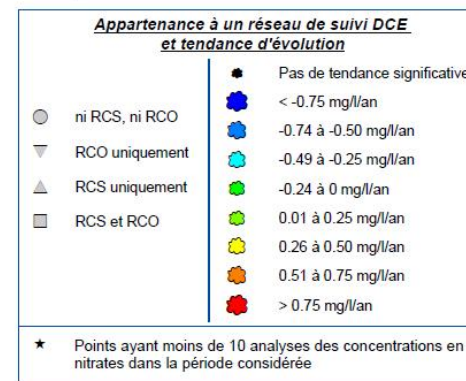
Code MESO : AG012



Tendance d'évolution des concentrations en nitrates dans les eaux souterraines

Test de Mann-Kendall par point

(Période considérée : du 01/10/1996 au 01/10/2011)



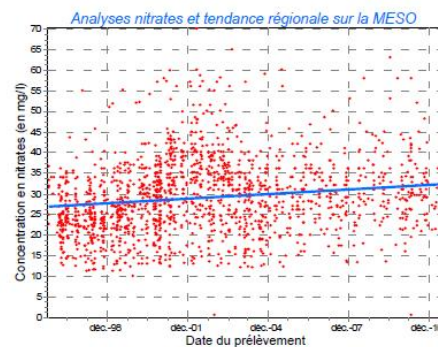
Niveau de la MESO



Tableau de synthèse - Mann-Kendall

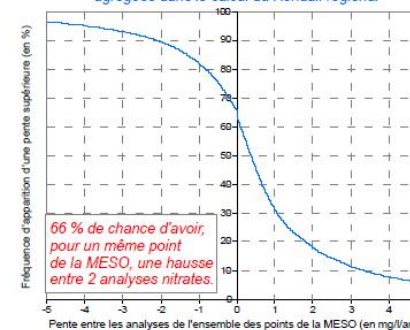
	Nombre		Nombre
Points analysés dans la MESO	158		
Points ayant fait l'objet d'un test Mann-Kendall	91	Tendance à la hausse (> 0 mg/l/an)	30
Tendance non significative (p-value > 0.05)	59	dont > 0.25 mg/l/an	28
Tendance significative (p-value <= 0.05)	32	dont > 0.5 mg/l/an	20
		Tendance à la baisse (< 0 mg/l/an)	2
		dont < -0.25 mg/l/an	2
		dont < -0.5 mg/l/an	2

Kendall régional (nbre de points : 91)



pende : 0.37 mg/l/an (p-value = < 0.0004 Tendence significative au seuil de confiance 5%)

Courbe des fréquences d'appartenance des pentes agrégées dans le calcul du Kendall régional



66 % de chance d'avoir, pour un même point de la MESO, une hausse entre 2 analyses nitrates

Cartographie et systèmes d'information géographique pour la gestion des ressources en eau souterraine

> **Outil de prévention contre les risques de pollution diffuse**

- Délimitation des Aire d'Alimentation de Captage (AAC)
- Cartographie de leur vulnérabilité
- Cartographie du risque de pollution

> **Outil d'aide à la caractérisation : typologie des nappes, évaluation des tendances d'évolution de concentrations**

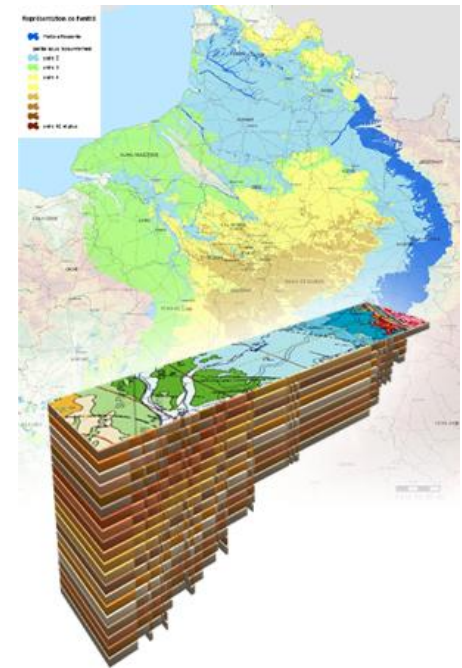
- Etude de la typologie des nappes par les variogrammes
- Tests statistiques de tendance et exemples de représentation

> **Outil de représentation des entités hydrogéologiques BD-LISA (Base de données des Limites des Systèmes Aquifères)**

- Objectifs, principes de construction
- Outils SIG de valorisation

Objectifs du référentiel BDLISA

- > **BDLISA est un système d'identification unique des aquifères, réalisé selon des règles communes, permettant de traiter et d'échanger les informations intégrées dans une base de données associée à un référentiel cartographique partagé.**
- > **Il permet de :**
 - Participer à **l'élaboration et à l'amélioration des jeux de données de référence** du système d'information sur l'eau dans le domaine des eaux souterraines.
 - **Assurer une cohérence** de représentation cartographique des ressources en eau souterraine à l'échelle du territoire national.
 - **Consulter les informations** associées aux entités hydrogéologiques (niveau, thème, nature, milieu, état).
 - **Faciliter l'échange** de ces données entre différents utilisateurs.
 - Participer à la **production des connaissances nécessaires** pour mettre en œuvre les politiques nationales et communautaires sur les eaux souterraines et pour orienter leurs actions.

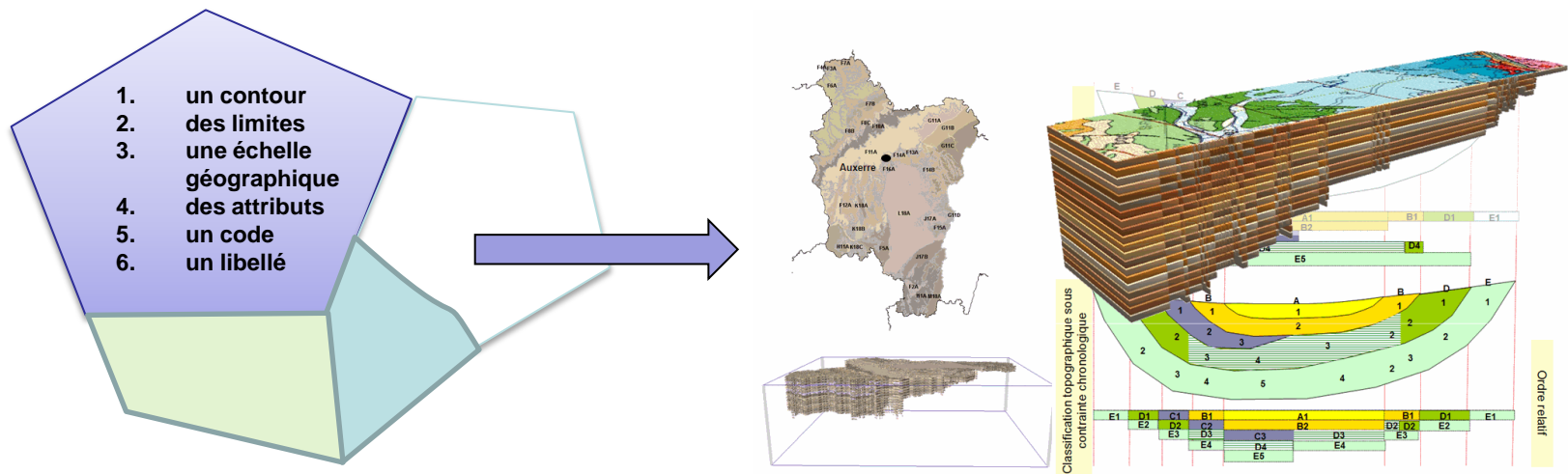


Objectifs du référentiel BDLISA

> Découpage du territoire en « entités hydrogéologiques »

→ Modèle "hydrogéologique" du territoire avec :

- ses concepts (caractérisation d'une entité hydrogéologique),
- ses principes de construction,
- son mode de représentation des entités,
- un modèle de gestion développé sous ArcGis.



→ Les entités sont **organisées en niveaux** de lecture (NV1,NV2,NV3), **ordonnées verticalement et liées** entre elles.

→ Echelle d'utilisation : 1/50 000

Construction du référentiel BDLISA

> Etape 1 : construction à l'échelle de chaque région du log hydrogéologique complet

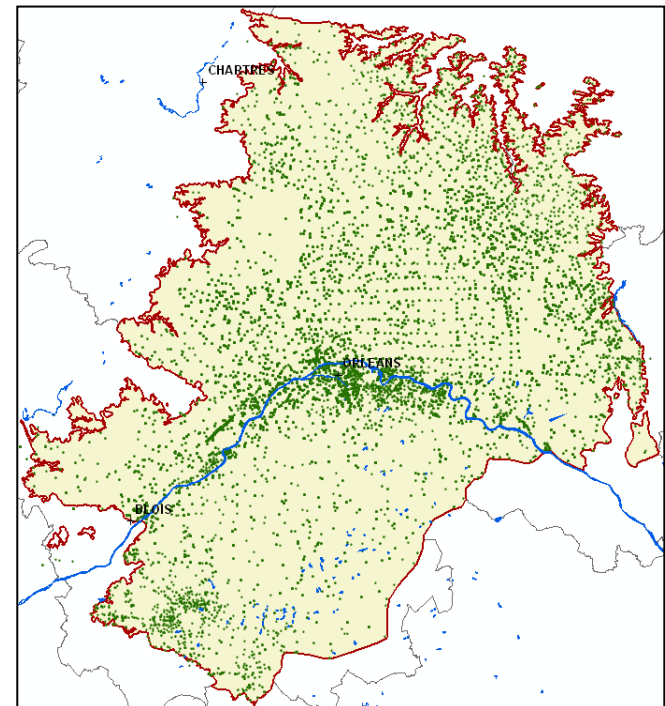
- Structuration suivant les 3 échelles géographiques du référentiel : NV1, NV2 et NV3

> Etape 2: cartographie des extensions de chaque entité

- Basée sur des infos géologiques (cartes géologiques harmonisées, BSS), hydrogéologiques (référentiels « historiques », forages, cartes piézométriques) ou autres (BD Carthage, MNT..etc...)

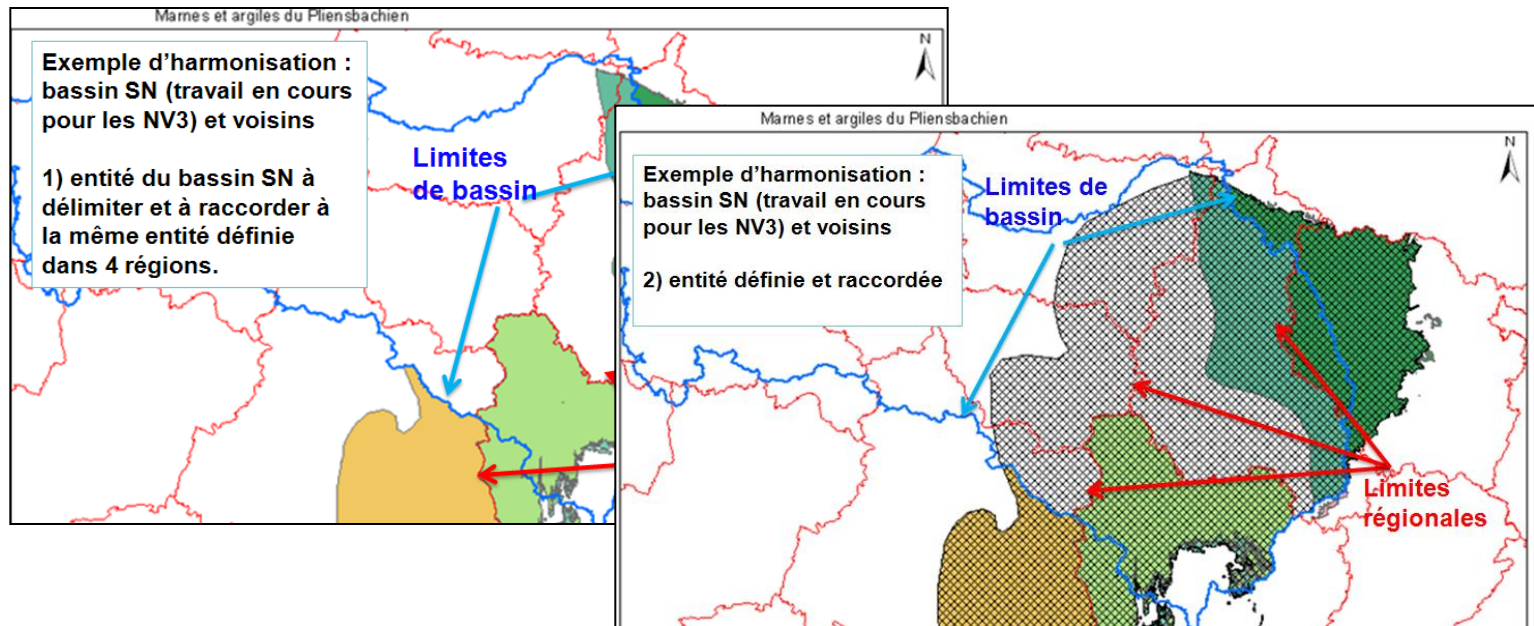
NV2 LORRAINE - CHAMPAGNE - ALSACE bossue			NV3 LORRAINE - CHAMPAGNE - ALSACE bossue			
Nom Provisoire Entité	Code	Ordre absolu	Nom Provisoire Entité	Code	Ordre absolu	Nature
Sables du Thanétien	119A	1800	Sables du Quesnoy	119A01	1800	US
Argiles du Gault, Marnes et Gaizes	125A	2500	Marnes du Fréty	125A01	2450	UI
			Gaize d'Argonne	125A03	2500	UA
			Argiles du Gault	125A05	2550	UI
Sables de l'Albien	128A	2700	Sables verts, sables verts inférieurs et sables indifférenciés de l'Albien	128A01	2700	US
Argiles, Sables et Marnes de l'Aptien-Barrémien	128C	2800	Argiles à Flicatales, grès et sables piquetés, argiles ostréennes	128C01	2800	US
			Sables et calcaires marneux de l'Hauteriviens et du Valanginien	128E01	2900	US
Sables du Néocomien	128E	2900	Calcaires marneux	131A01	3000	UI
Calcaires du Tithonien	131A	3000	Calcaires lithographiques, Dolithes de Bure, Calcaires à débris du Tithonien	131A03	3050	UA
			Marnes et Calcaires indifférenciés du Kimmeridgien supérieur niveau A	134A01	3110	UI
Marnes du Kimmeridgien	134A	3100	Marnes à exogres supérieures du Kimmeridgien	134A03	3110	UI
			Marnes à exogres et Marno-calcaires supérieurs B du Kimmeridgien	134A07	3110	UA
			Marnes et Calcaires indifférenciés du Kimmeridgien supérieur niveau B	134A02	3120	
			Calcaires blancs supérieurs du Kimmeridgien	134A05	3120	
			Marnes à exogres et Marno-calcaires supérieurs A du Kimmeridgien	134A09	3120	
			Marnes et Calcaires indifférenciés du Kimmeridgien supérieur niveau C	134A04	3150	US
			Marnes à exogres moyennes du Kimmeridgien	134A11	3150	US
			Marnes et Calcaires indifférenciés du Kimmeridgien supérieur niveau D	134A06	3160	UI

Logs validés caractérisant une entité



Construction du référentiel BDLISA

> Etape 3 : Harmonisation inter-bassins



> Etape 4 : Harmonisation nationale

- Assurer la continuité des contours de part et d'autre des frontières de bassin
- Vérifier et rendre cohérent les numéros d'ordre des entités
- Vérifier la cohérence de l'ensemble du référentiel aux 3 niveaux d'utilisation (NV1, NV2, NV3)
- Harmoniser la codification et la dénomination des entités

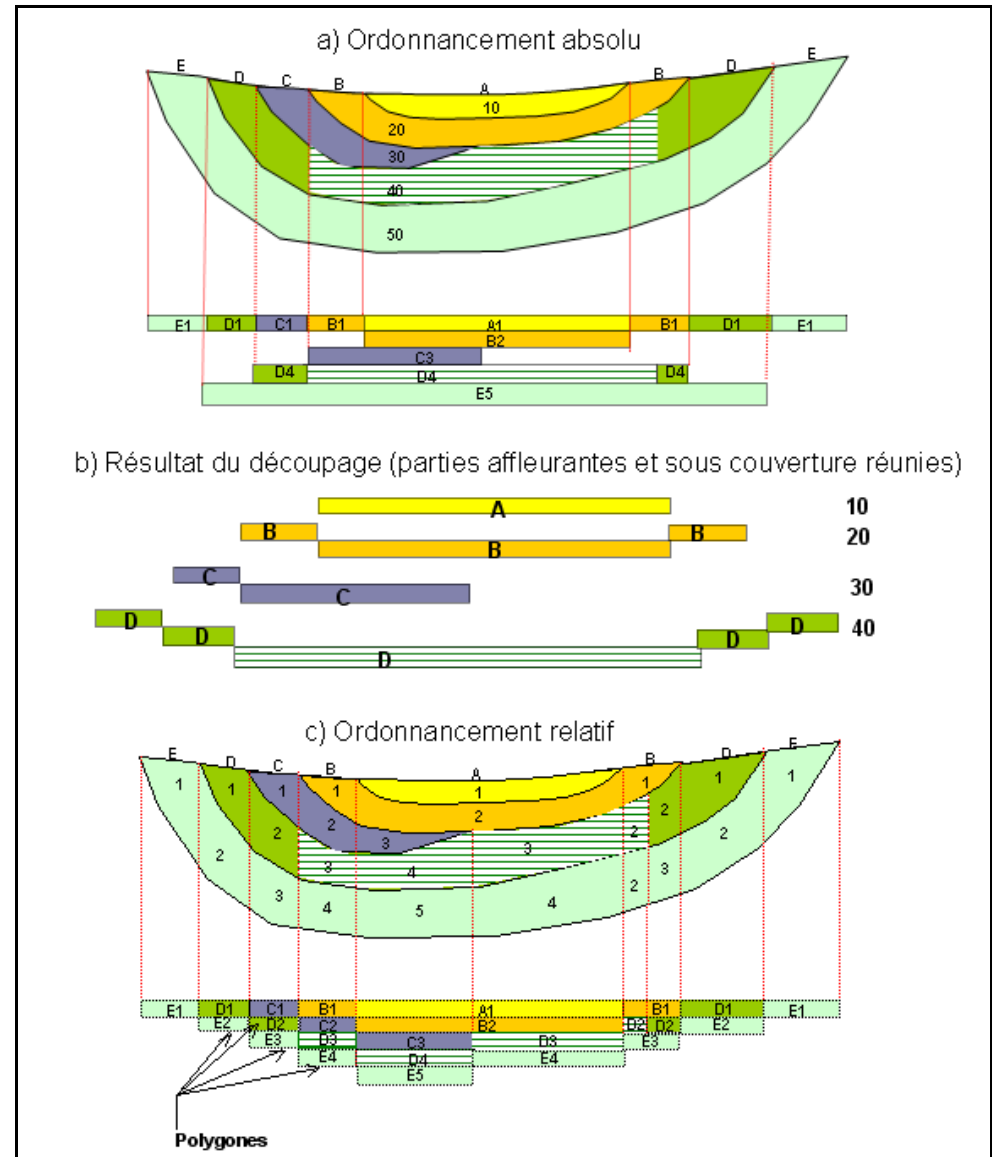
Construction du référentiel BDLISA

> **Etape 4 : Ordonnancement vertical des entités en définissant un ordre de superposition**

Ordre absolu →

L'outil de construction sous ArcGis© permet de passer automatiquement de l'ordre absolu à un ordre dit relatif

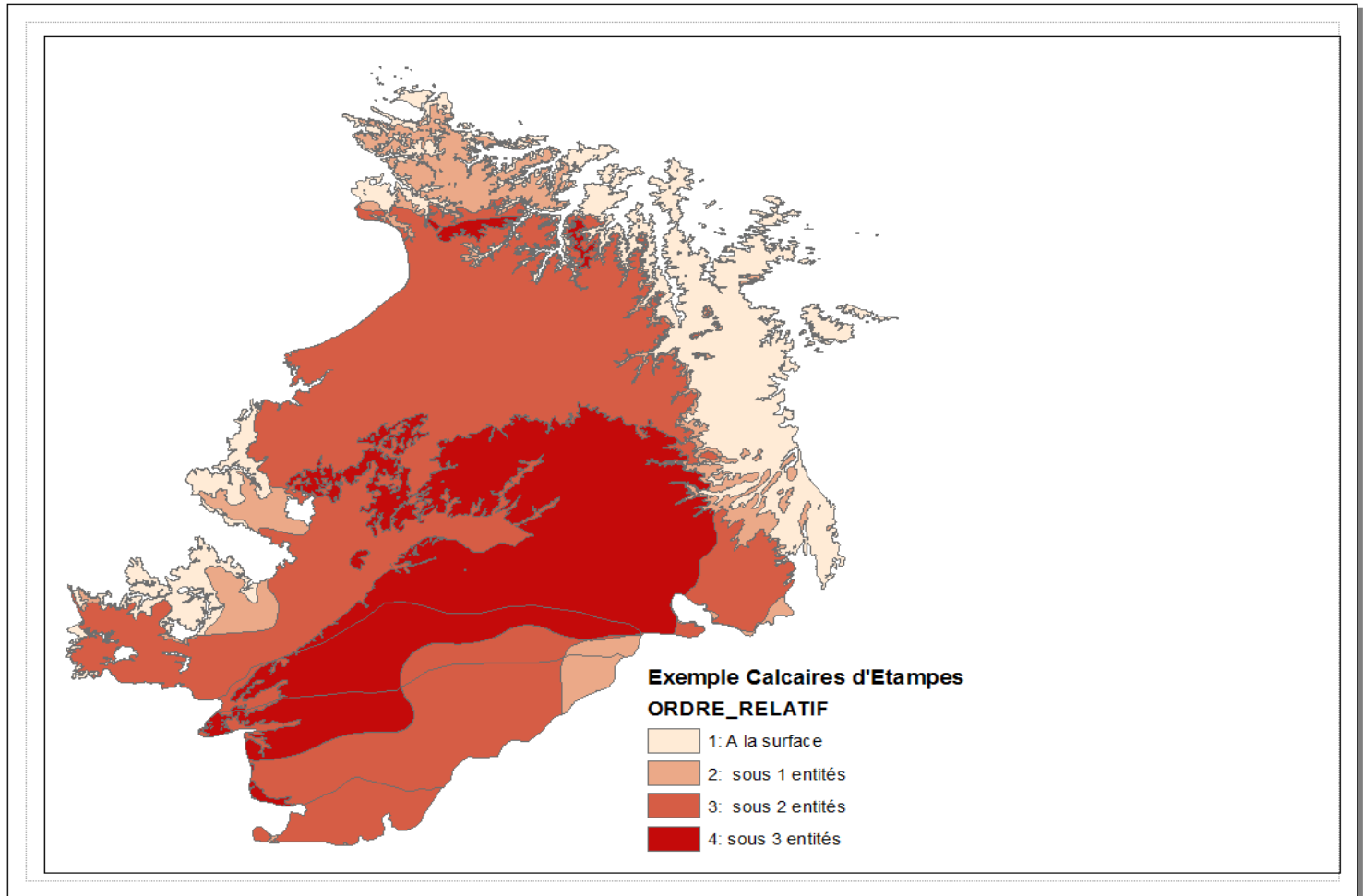
Ordre relatif →



Exemple d'utilisation de la BDLISA

Calcaires de Beauce et ses caractéristiques

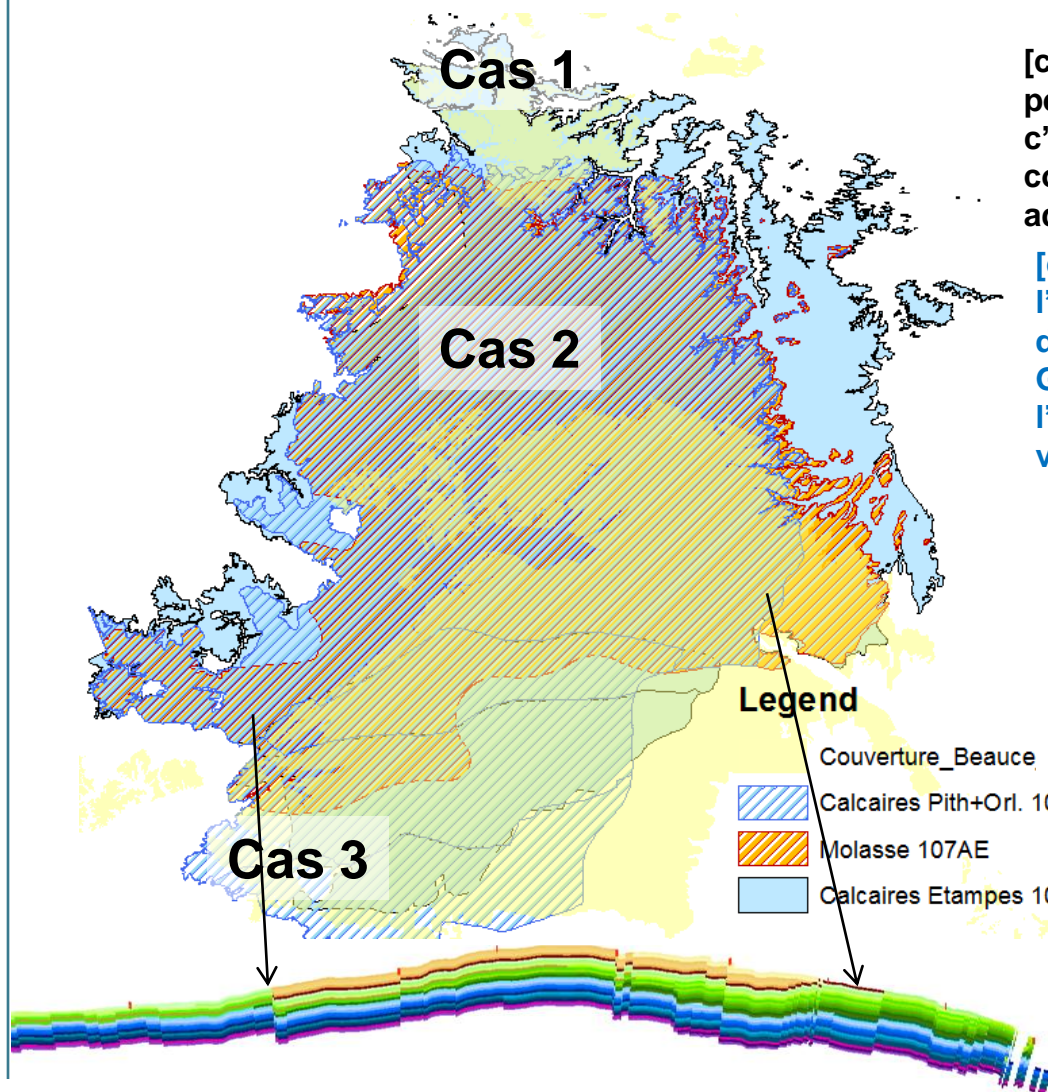
Intérêt des ordres par entité : D'un aquifère libre à la surface à un aquifère captif sous couverture (Calcaires d'Etampes)



Exemple d'utilisation de la BDLISA

Calcaires de Beauce et ses caractéristiques

Les entités superposées : différents cas de connexions hydrauliques



[cas 1] Le toit est une entité semi-perméable ou perméable, différente de l'aquifère sous-jacent : c'est le cas pour les Sables de Lozère au nord, une connexion hydraulique est possible entre les deux aquifères.

[cas 2] Le toit est une entité imperméable : l'aquifère est alors recouvert par des dépôts détritiques. C'est le cas pour les Molasses du Gâtinais ou les Marnes, Calcaires et Argiles de l'Orléanais. Ils forment une éponte imperméable vers la surface ou vers l'aquifère superposé.

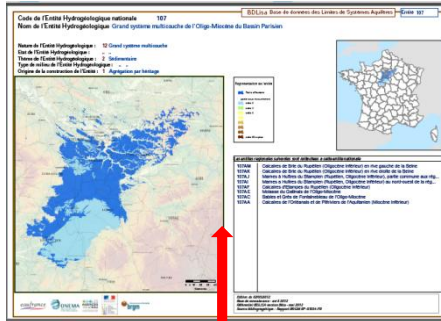
[cas 3] Le toit est une entité aquifère : il y a alors une connexion hydraulique entre les deux entités aquifères, comme c'est le cas pour la superposition des calcaires de Pithiviers au sud et au nord-ouest de l'extension. L'aquifère multicouche peut être considéré comme aquifère monocouche dans ces zones de contact.

Remarque : Coupe réalisée avec outil « intersection » d' Arcgis (attention : cette coupe n'a pas de réalité physique!)

Craie-----Beauce-----Craie

Exemple d'utilisation de la BDLISA

Affichage des couches via des web services (sur ADES + SIGES, Infoterre....) et du log hydrogéologique (sur ADES en mode authentifié uniquement + SIGES)



Lien interactif vers fiche

Log

Entités hydrogéologiques		
Niveau 3	Niveau 2	Niveau 1
	900AB47	
104AE05	104AE	104
104AE03		
107AA01	107AA	
107AE01	107AE	107
107AF01	107AF	
113AC01	113AC	113
119AE01	119AE	119
121AE01	121AE	121
121AU03	121AU	
123AE05	123AE	123
125AA07	125AA	125
127AA05	127AA	127
127AC01	127AC	
131AA05	131AA	131
133AA23	133AA	133

Propriétés des entités hydrogéologiques

NATURE
 ETAT
 MILIEU
 THEME

LEGENDE NATURE

Entité complémentaire (Alluvion)
 Grand système aquifère
 Grand système multicouche
 Grand domaine hydrogéologique

NIV2

Système aquifère
 Domaine hydrogéologique

NIV3

Unité aquifère

Géotraitement
Les services de valorisation OGC des données SIG des référentiels de l'eau

Vous êtes ici : Accueil > Accès aux données d'un service > Recherche cartographique

Démonstrateur BDLISA

Navigation
Echelle: 1:2'000'000 Localisation: Métropole

Données
Rechercher une entité

- Entité 104AE
- Entité 107AA
- Entité 107AE
- Entité 107AF

Couverture de Beauce
Calcaires de Pithiviers
Molasses du Gâtinais
Calcaires d'Etampes

Log

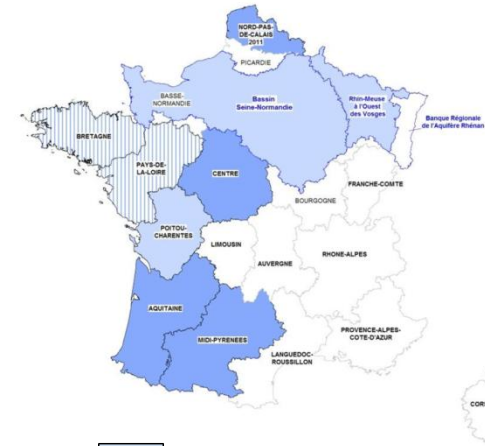
Voir les sites




Plan du site | RSS | Avertissement | Mentions légales | FAQ

Sciences pour une Terre durable
brgm jm

Exemple d'utilisation de la BDLISA

- **SIGES : Systèmes d'Information pour la Gestion des Eaux Souterraines**
« Portails » d'accès aux données sur les eaux souterraines à l'échelle de régions ou de bassins
- Déploiement progressif des web services de visualisation cartographique des entités BDLISA (prévu fin d'année pour SIGES Centre et Aquitaine)
- Pages consacrées à BDLISA et limitées au contexte régional du SIGES + fiches de synthèse par entités



-  SIGES antérieurs à 2011
-  SIGES (mise en prod. 2011)
-  SIGES (en cours)

Grille de lecture – Fiche de synthèse hydrogéologique entité BD LISA

Cet état des lieux entités BD LISA (Base de Données des Limites des Systèmes Aquifères - LISA) vers article BD LISA de niveau 3 (N3) constitue une synthèse des données disponibles à la date de réalisation de ce travail (2011). Banque du Sous-Sol (BSS), caractéristiques, relations nappe-niveau, prélèvements, ... Pour obtenir des données à jour à la date de consultation, reportez-vous à l'annexe cartographique du SIGES (LISA) de la même façon, reportez-vous au glossaire du SIGES (LISA) pour obtenir la signification des termes scientifiques utilisés dans cette fiche. Pour imprimer de ces fiches, choisissez un format A3.

En introduction de chaque fiche, une carte avec les points d'eau de la BSS sur un fond géographique simplifié permet de donner une première vision de l'entité.

Fiche descriptive de l'entité	
Thème	Localisation/Intitulé
Édit hydrogéologique	nappe/litocaptive
Niveau	porosité/rosure
Nature	% de l'entité de nature aquifère/semi-perméable/imperméable (comme toutes les formations géologiques ne sont pas renseignées, le pourcentage total est souvent inférieur à 100%)
Libellés principaux	litologies les plus représentées sur l'entité en superficie
Superficie	superficie de l'entité en km²
Département(s)	
Niveau(s) de recouvrement (ordre)	entité affectante (ordre 1) ou sous recouvrement d'une autre entité (ordre 2)
Missions (à classer selon l'ordre)	
Correspondance SAGE	Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) présents sur l'entité
Cartes géologiques 1:50 000	principales cartes géologiques couvrant l'entité

GÉOLOGIE et HYDROGÉOLOGIE

La géologie de l'entité BD LISA y est résumée. Cette carte est accompagnée d'illustrations (carte géologique à l'échelle 1:200 000, liens, présentations, coupes géologiques, topographiques, ...). Les liens en eau des horizons (sables et horizons fissurés) des différentes formations géologiques de l'entité sont présentés dans un tableau. Ces résultats sont issus de l'interprétation de sondages de Reconnaissance Géologique Potentielle (RGP), réalisés dans le cadre d'une étude sur plusieurs bassins versants bretons.

CAPTAGES D'EAU SOUTERRAINE

Les points d'eau recensés dans la Banque du Sous-Sol (BSS) sont examinés pour connaître leurs caractéristiques (nature, profondeur, débit, utilisation, ...). Pour avoir la liste complète des points d'eau ainsi que les informations associées, reportez-vous à l'annexe cartographique du SIGES en cliquant sur les liens vers le répertoire cartographique BSS. Les données recueillies sur l'entité sont descriptives (socio, alluvial, bassin tertaire). La vulnérabilité des aquifères est également évoquée.

SYNTHÈSE DES PRÉLÈVEMENTS SOUTERRAINS

Un inventaire des prélèvements en eau souterraine a été réalisé par usage. Le volume souterrain prélevé annuellement est comparé au débit de la rivière (à une eau annuelle et écoulement à l'échelle) et aux pluies infiltrées.

Sources des données

- Agence de l'Eau Loire-Bretagne (AELB) : volumes déclarés par les consommateurs de plus de 7 000 m³/an (usages alimentation en eau potable (AEP), industrie et agriculture)
- Direction Régionale de l'Aménagement, de l'Environnement et du Logement (DREAL) : Industries inscrites
- Cassees pour la Protection de l'Environnement (ICPE)
- Direction Départementale de l'Aménagement, de l'Environnement et du Logement (DDREAL) : Industries d'annexe
- Agence Régionale de Santé (ARS) : alimentation en eau potable (AEP), volume maximum indiqué dans la déclaration (SUDR) (M3/J)
- Services en charge de la Police de l'Eau : volumes prélevés hors ICPE supérieurs à 1 000 m³/an (hors AEP)

Le mode de calcul des prélèvements et la prise en compte des éventuels doublons (exemple : données AEP de l'AELB et de l'ARS) sont expliqués dans l'annexe « Inventaire des prélèvements » (LISA vers l'article). Un tableau offrant l'évolution des prélèvements en eau souterraine sera présenté généralement l'année 2009) ainsi qu'un histogramme d'évolution des prélèvements (retour sur environ 10 ans) uniquement d'après les données de l'AELB (usages AEP, industrie et irrigation, volumes supérieurs à 7 000 m³/an).

SUIVI PIÉZOMÉTRIQUE

Les piézomètres suivis sur l'entité sont mentionnés dans le paragraphe ainsi que la profondeur et le bâtiment moyen de la nappe. La formation géologique captée par l'ouvrage est rappelée ainsi que son numéro BSS. Un graphique représente la chronique piézométrique 20 10 supérieures aux cotes minimums/maximums moyennes. Ces données sont fournies au réseau de contrôle de l'équilibre de l'écoulement de la nappe (Bretagne) (RREDOURNE) - 0400000000.

QUALITÉ DE L'EAU SOUTERRAINE

Dans cette fiche, on trouve un tableau de quelques analyses chimiques présentes en BSS, provenant de sources variées (AELB, ARS, BRGM, ...). L'inventaire présente tout ce qui est entré dans le réseau de contrôle de l'équilibre de l'écoulement de la nappe (Bretagne) (RREDOURNE) - 0400000000. Les données sont fournies au réseau de contrôle de l'équilibre de l'écoulement de la nappe (Bretagne) (RREDOURNE) - 0400000000. L'objectif des tenues en nitrates sera présentée lorsque l'entité comporte des ouvrages analysés dans le cadre de l'étude sur le temps de transit des nitrates sur le bassin Loire-Bretagne (Bretagne et la 2007) - LISA vers l'article.

RELATIONS NAPPES-AUVIERES

Dans le cadre du projet SILURES (Système d'Information pour la Localisation et l'Utilisation des Ressources en Eau Souterraine - LISA vers l'article 2) (LISA), la contribution globale annuelle des eaux souterraines à l'alimentation des rivières a été étudiée (échelle 1:250 000) sur 70 bassins versants. Les débits journaliers des cours d'eau ont été déterminés en écoulement de surface (rapide) et en écoulement souterrain (lent). Ce paragraphe présente les résultats obtenus sur les bassins versants correspondant à l'entité, en terme de pourcentage de contribution annuelle des eaux souterraines à l'alimentation des rivières. Pour illustrer ces travaux, un graphique compare les données climatiques, hydrologiques et piézométriques.

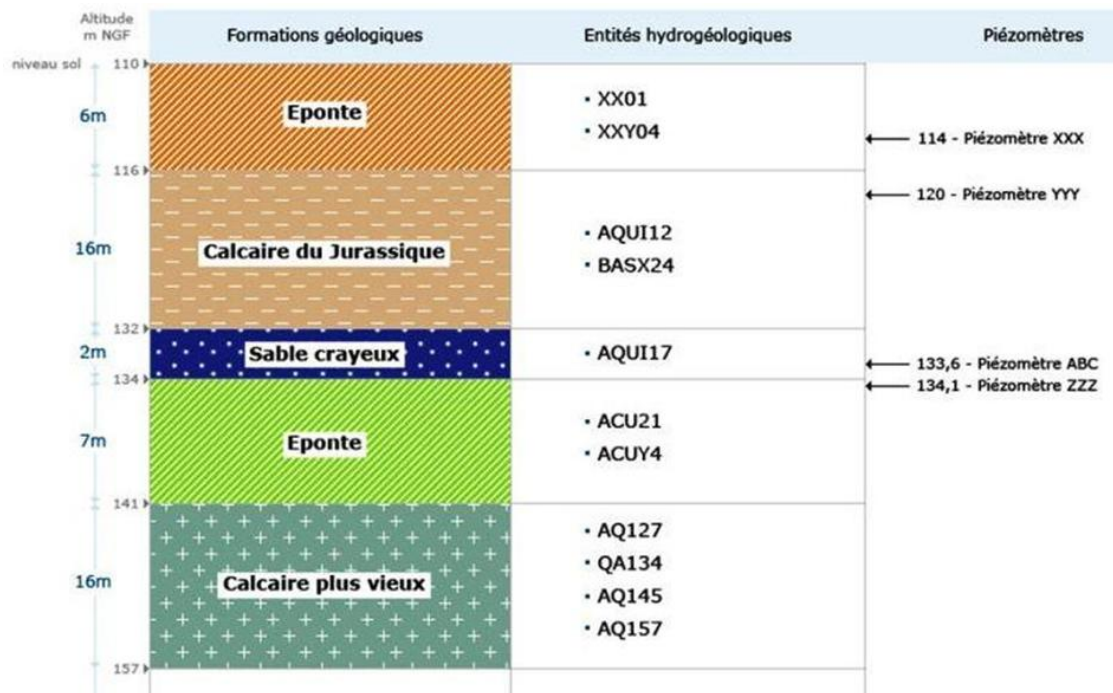
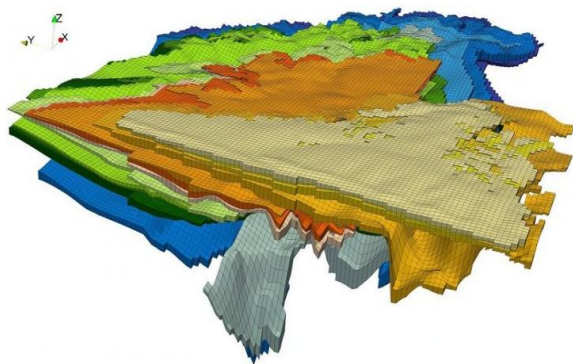
REFFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Quelques références bibliographiques disponibles sur l'entité sont présentées (rapports BRGM, ...).

Perspectives de valorisation

➤ Développement d'un outil log géo-hydrogéologique sur l'espace cartographique du SIGES

Mise en cohérence des entités BD LISA et des principales formations géologiques : la connaissance des toits et murs des formations géologiques (modèle géologiques en contexte sédimentaire) devrait permettre d'afficher les profondeurs sur « consultation à la demande »



Disponible fin 2012
sur le SIGES Aquitaine –
Modèle MONA

Merci de votre attention...