Projet collaboratif de Recherche & Développement OPTI PROTEC EAU

Développement d'un outil d'aide à la décision pour l'optimisation des périmètres de protection des captages d'eau destinée à la consommation humaine prélevant en eau souterraine

Présentation du projet

Juin 2013

Sommaire

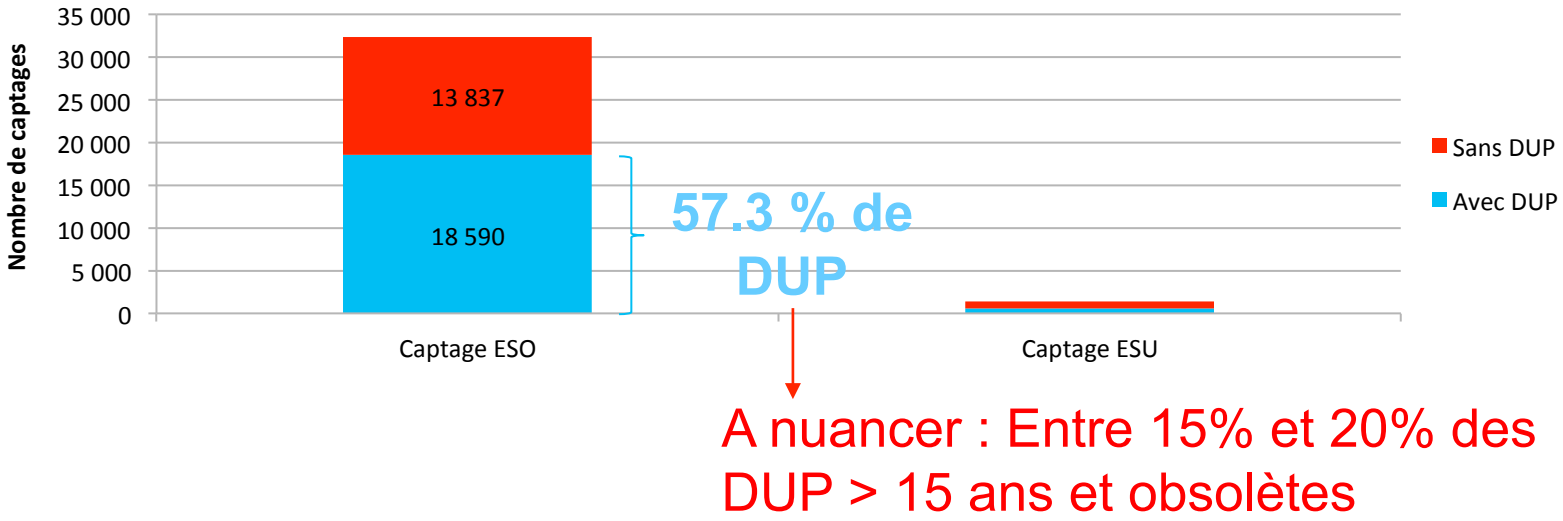
- Introduction
  - Contexte
  - Un projet collaboratif
  - Objectifs du projet
  - Utilisateurs potentiels de l'outil
- Présentation de l'outil
- Points innovants et limites de l'outil

Introduction

Contexte

Nombre de captages protégés par un arrêté de DUP en France en 2009

(Source : Ministère de la Santé et des Sports, 2009)



A nuancer : Entre 15% et 20% des DUP > 15 ans et obsolètes

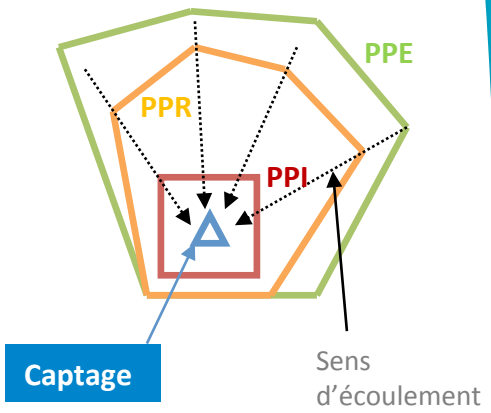
- Rappel du PNSE de 2004 : protéger 100 % des captages d'ici fin 2010
- Nombreuses difficultés d'ordre technique, économique, juridique, administratif, organisationnel et humain pour définir les périmètres de protection et plus particulièrement le Périmètre de Protection Rapprochée

Un projet collaboratif

- **4 partenaires complémentaires** :
  - **CEREG INGÉNIERIE** : bureau d'études de taille moyenne pour les collectivités, aménageurs et industriels (diagnostic, études préliminaires, appuis techniques)
  - **VEOLIA ENVIRONNEMENT** : opérateur des services de l'eau, gestionnaire d'unités de production d'eau et de captages AEP
  - **2 laboratoires** :
    - → **HYDROSCIENCES** (UMR CNRS,IRD, UM1, UM2) : recherches en sciences de l'eau
    - → **CIHEAM-IAMM** : formations et recherches en agronomie, économie, sciences sociales et gestion du développement rural de l'espace méditerranéen
- **Projet à 1 M€ financé par :**
  - Région Languedoc-Roussillon
  - Oséo
  - Fonds Feder
  - Fonds propres (pour les entreprises)
- Durée du projet : **3 ans** → **Finalisation de l'outil : Automne 2013**

Objectifs du projet 1/2

- Objectif général : **Concevoir un <u>outil informatique d'aide à la décision</u> dédié à la problématique de <u>définition optimisée des périmètres de protection</u> des captages d'eau destinée à la consommation humaine prélevant en <u>eau souterraine</u>**



- Disposer d'un soutien méthodologique et une homogénéisation de la démarche
  - → Intégrant les aspects réglementaires, techniques, économiques, politiques, sociaux, de partage de la ressource, etc.
  - → Proposant une protection « minimale optimale »
  - → Mettant en évidence les facteurs impactant le plus la zone de protection

- Appréhender les meilleurs choix techniques dans un minimum de temps

Objectifs du projet 2/2

- Proposer une nouvelle offre de service et améliorer le rôle de conseil auprès des collectivités

  - En amont, dans le cadre d'un avant-projet de type création d'un captage :
    - → Tester différents scénarii de zone de protection en modifiant certains aspects du projet (positionnement du captage, filière traitement, etc.)
    - → Trouver le meilleur compromis entre le risque, le coût, l'acceptabilité sociale et politique, la gestion raisonnée de la ressource et les contraintes techniques

  - En aval, pour une protection existante :
    - → Faire évoluer la protection en fonction de nouvelles contraintes (réglementation, occupation des sols, projets d'aménagements, etc.)
    - → Comparer un certain nombre de captages dans une zone donnée à l'échelle d'une collectivité, d'une région, etc. : l'outil peut permettre de vérifier l'homogénéité des protections et leur validité
    - → Aider à la politique de développement et d'aménagement du territoire

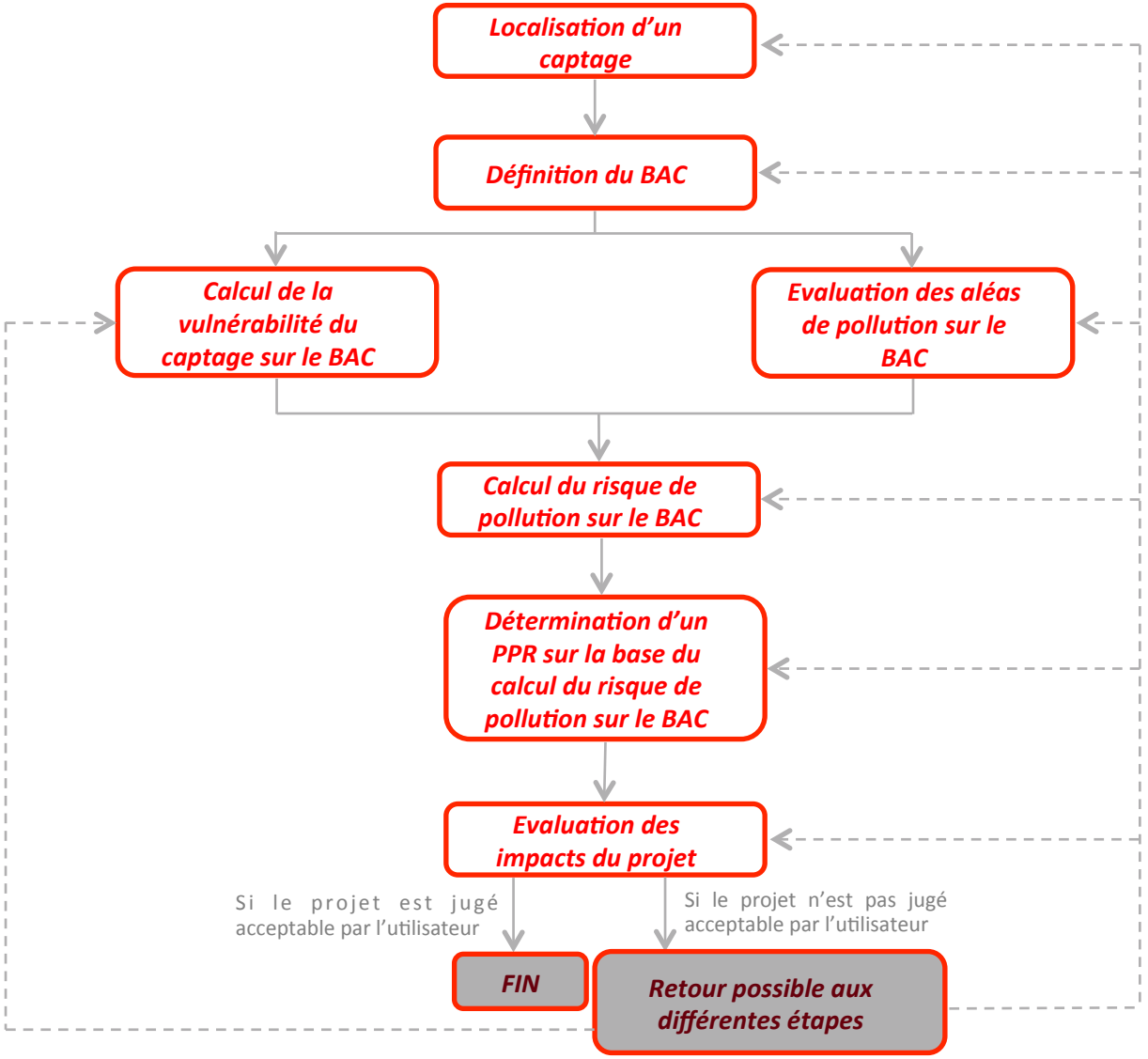
Utilisateurs potentiels de l'outil

- Les **donneurs d'ordre et les collectivités** qui manquent le plus souvent de visibilité et de critères d'évaluation (contraintes et coûts économiques)
- Les **personnes privées responsables d'une production, ou d'une distribution d'eau au public**
- Les **bureaux d'ingénierie** qui réalisent des études pour les maîtres d'ouvrage
- Les **hydrogéologues agréés** pour qui cet outil servira de guide et permettra d'appuyer leur expertise
- Les **services de l'Etat, collectivités territoriales et établissements publics** (Agences de l'Eau), qui interviennent dans la mise en place des périmètres de protection

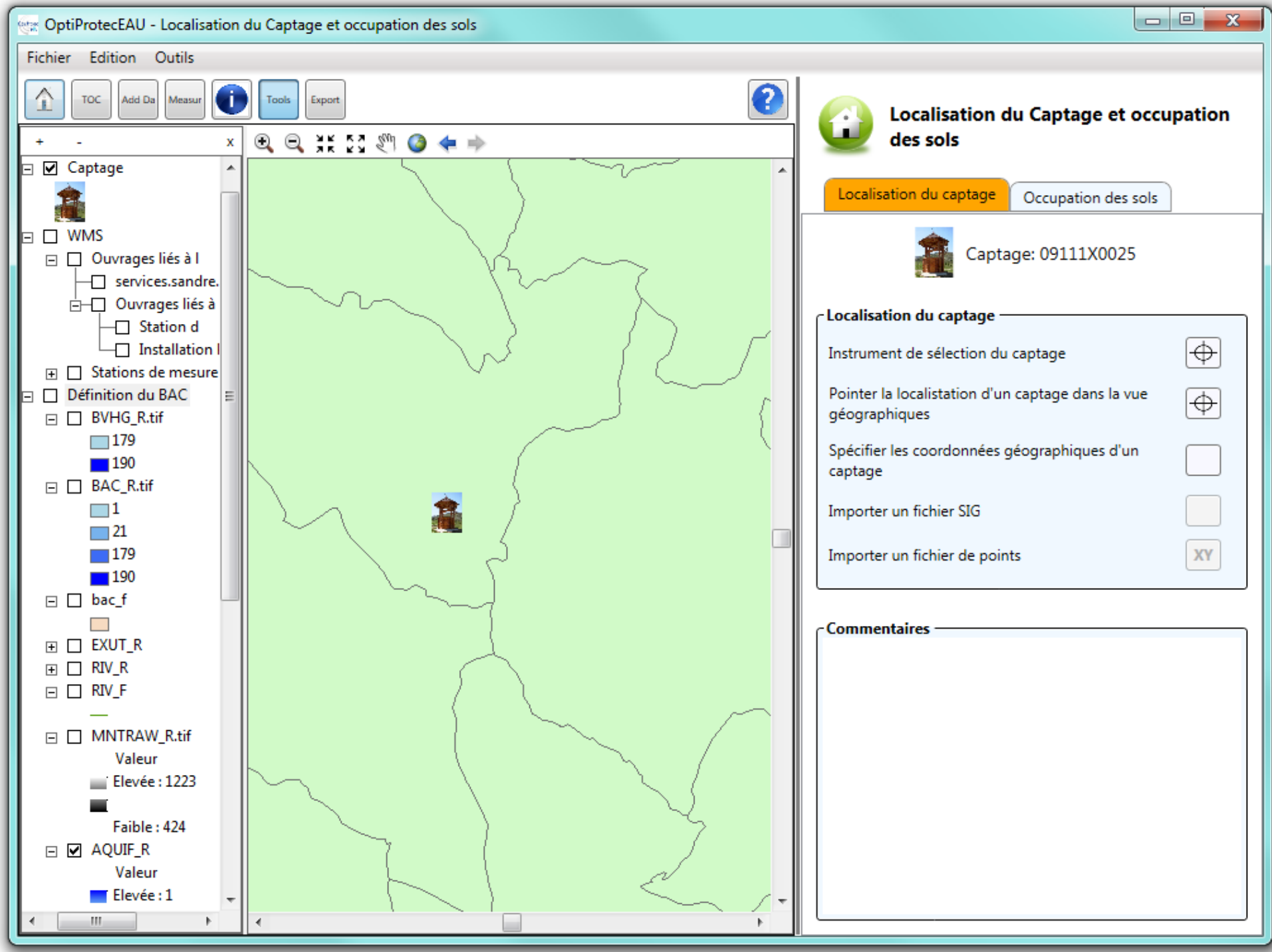
→ **Mais, pas de vocation à remplacer l'expertise de l'hydrogéologue, ni les prérogatives des services de l'Etat et des collectivités**

Présentation de l'outil

Fonctionnement de l'outil



CONFIDENTIEL, Propriété des membres partenaires du Consortium Opti Protec Eau


OptiProtecEAU - Localisation du Captage et occupation des sols
Fichier
Edition
Outils
TOC
Add Da
Measur
Tools
Export
Captage
WMS
Ouvrages liés à l
services.sandre.
Ouvrages liés à
Station d
Installation l
Stations de mesure
Définition du BAC
BVHG_R.tif
179
190
BAC_R.tif
1
21
179
190
bac_f
EXUT_R
RIV_R
RIV_F
MNTRAW_R.tif
Valeur
Elevée : 1223
Faible : 424
AQUIF_R
Valeur
Elevée : 1
Localisation du Captage et occupation des sols
Localisation du captage
Occupation des sols
Captage: 09111X0025
Localisation du captage
Instrument de sélection du captage
Pointer la localistation d'un captage dans la vue géographiques
Spécifier les coordonnées géographiques d'un captage
Importer un fichier SIG
Importer un fichier de points
XY
Commentaires

OptiProtecEAU - Définition du BAC

Fichier Edition Outils

TOC Add Da Measur Tools Export

Carte
- Définition du BAC
- Captage
- WMS
  - Ouvrages liés à l
  - Stations de mesur
- Occupations des sols
  - Régions
  - Départements
  - Communes
  - Cadastres
  - Corine Land Cove
  - Fonds IGN
  - Orthophotograph
  - BD Topo®
  - Autres fichiers SIG
  - BD Carthage®
  - Recensement Parc

Définition du BAC

Données | Contour

Donnees

Donnees spatialisees

Geologie	Ajouter
Structure	Ajouter
Topographie	Ajouter
Cavité	Ajouter

Hydrographie

Surface	Ajouter
Rivières	Ajouter
Entité hydro	Ajouter

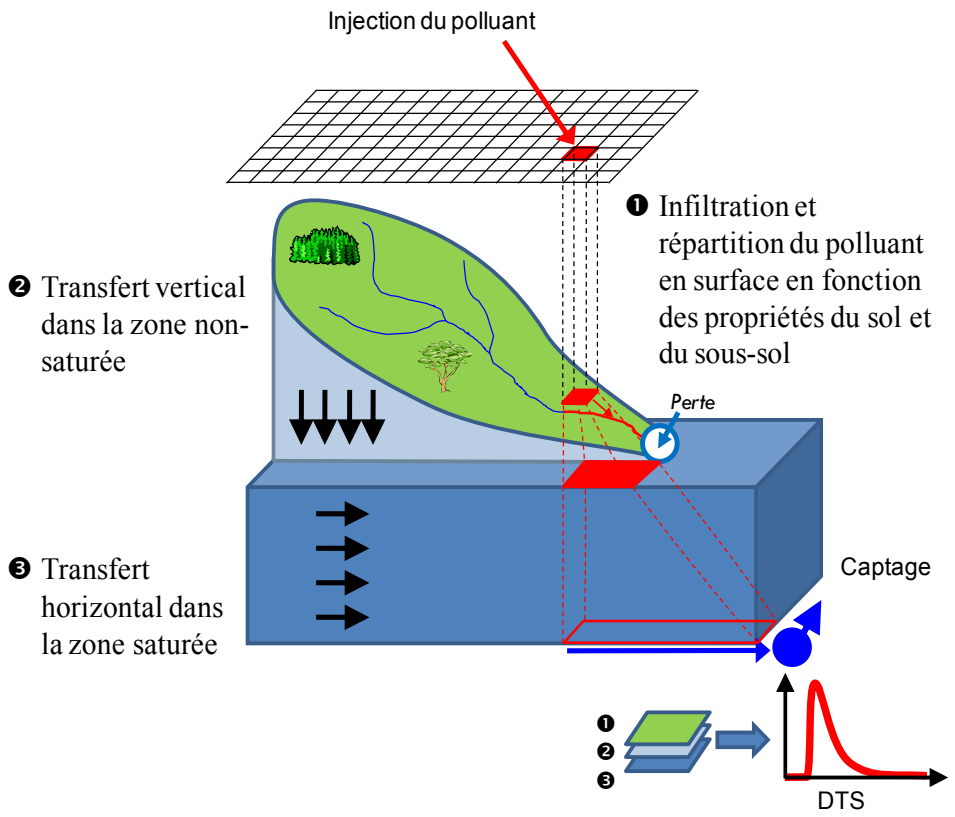
Donnees journalieres

Température	Associer
Précipitations	Associer
Débit	Associer

Donnees annuelles

Climat	*Température (°C)*	Modifier
	Précipitation (mm)	Modifier
	ETR (mm)	Calcul
Volumes captes (1000 m3)		
Ecoulement naturel (1000 m3)		
Données in Situ	*Pedologie*	Ajout point
	Hydrodynamique	Ajout point
	Essai de tracage	Ajout relation

Calcul de la vulnérabilité du captage



- Maillage du BAC
- Calcul d'une Distribution des Temps de Séjour pour chaque maille du BAC
- Détermination d'une vulnérabilité intrinsèque et d'une vulnérabilité spécifique à des classes de polluants
- Représentation cartographique des vulnérabilités

CONFIDENTIEL, Propriété des membres partenaires du Consortium Opti Protec Eau

OptiProtecEAU - Calcul des vulnérabilités

Fichier Edition Outils

TOC Add Da Measur Tools Export

Carte
Calcul des vulnéra
GEOLOGIE_F
VULNERABILIT
VULNERAB
?
7522785
?
Très faib
Faible
Moyen
Fort
Très fort
VULNERAB
?
1836537
?
Très faib
Faible
Moyen
Fort
Très fort
VULNERAB
?
1663870
?
Très faib
Faible
Moyen
Fort
Très fort
VULNERAB

Vulnérabilité intrinsèque et spécifique aux classes de polluants

Zone Saturée | Zone Non Saturée | Calcul

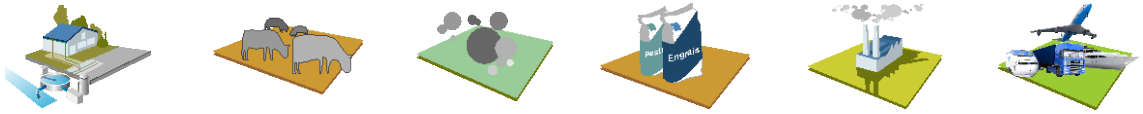
Paramètres hydrodynamiques

- Piézométrie
- Conductivité hydraulique (K en m/s)
- Porosité efficace (ωc en %)
- Direction de la fracturation
- Vitesse d'écoulement

Evaluation des aléas de pollution

- Evaluation environnementale effectuée sur le BAC

- Toutes les sources de pollution potentielle, ponctuelle ou diffuse (agricole et non agricoles), chronique ou accidentelle, actuelle et future (prise en compte des documents d'urbanisme et des projets connus) sont cartographiées

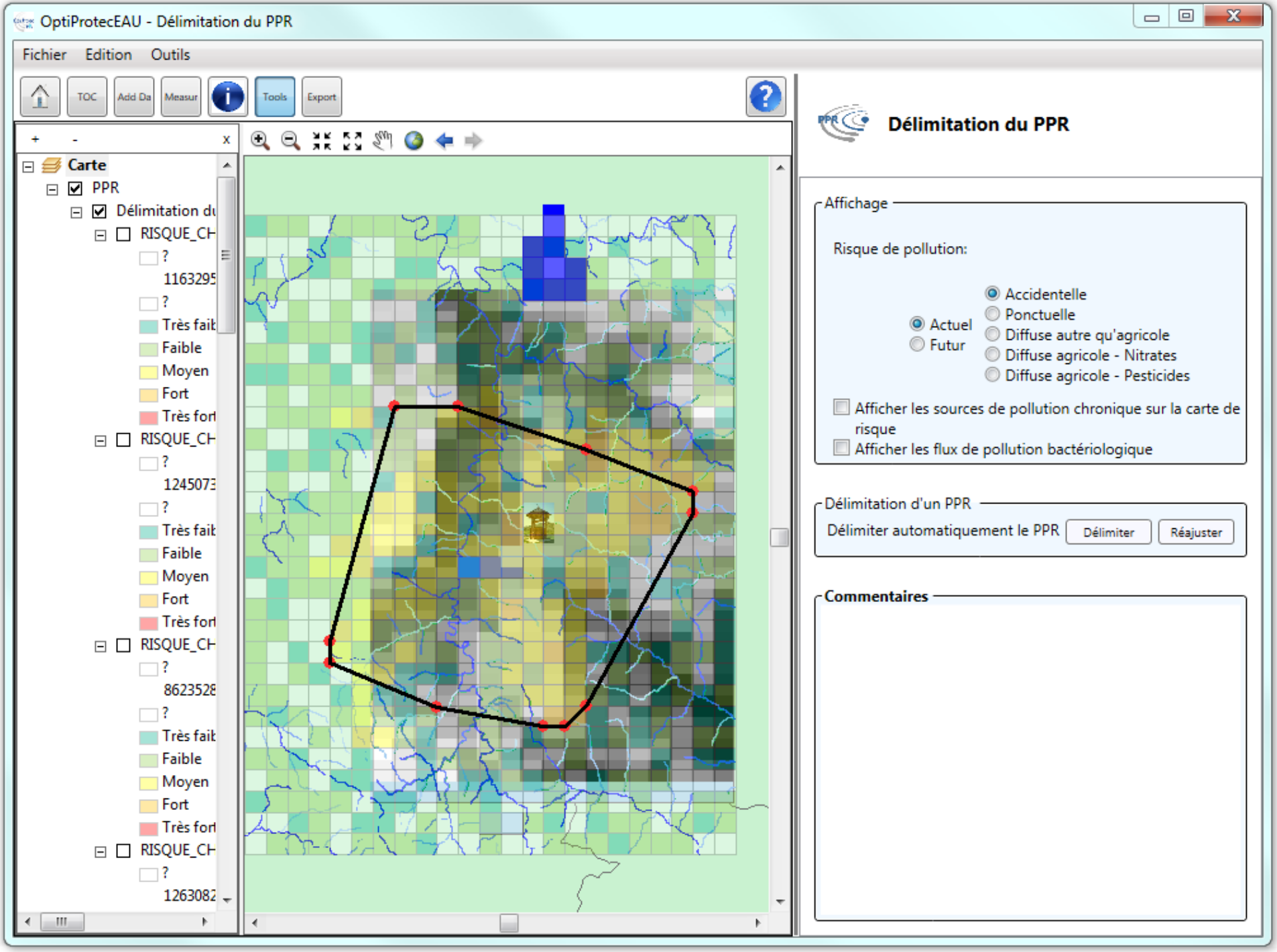


- Estimation des flux de polluants (dont bactériologiques) émis par source de pollution
- Rapport entre ces flux et la toxicité des polluants pour obtenir une valeur d'aléa au niveau de chaque source de pollution, puis au niveau de chaque maille du BAC

$$A_{i,j,k} = \frac{F_{i,k}}{T_i}$$

L'aléa du polluant i (appartenant à la classe de polluants j) de l'activité k est égal au flux du polluant i généré par l'activité k divisé par la toxicité du polluant i

- Représentation cartographique des résultats


OptiProtecEAU - Délimitation du PPR
Fichier
Edition
Outils
TOC
Add Da
Measur
Tools
Export
Carte
PPR
Délimitation du
RISQUE_CH
Très faib
Faible
Moyen
Fort
Très fort
Délimitation du PPR
Affichage
Risque de pollution:
Actuel
Futur
Accidentelle
Ponctuelle
Diffuse autre qu'agricole
Diffuse agricole - Nitrates
Diffuse agricole - Pesticides
Afficher les sources de pollution chronique sur la carte de risque
Afficher les flux de pollution bactériologique
Délimitation d'un PPR
Délimiter automatiquement le PPR
Délimiter
Réajuster
Commentaires

Evaluation des impacts du projet

- Impacts financiers liés au captage et au traitement

  → Coûts d'investissement et d'exploitation

- Impacts financiers liés à l'aménagement du PPI et aux servitudes agricoles et non agricoles dans le PPR

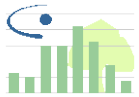
  → Coûts

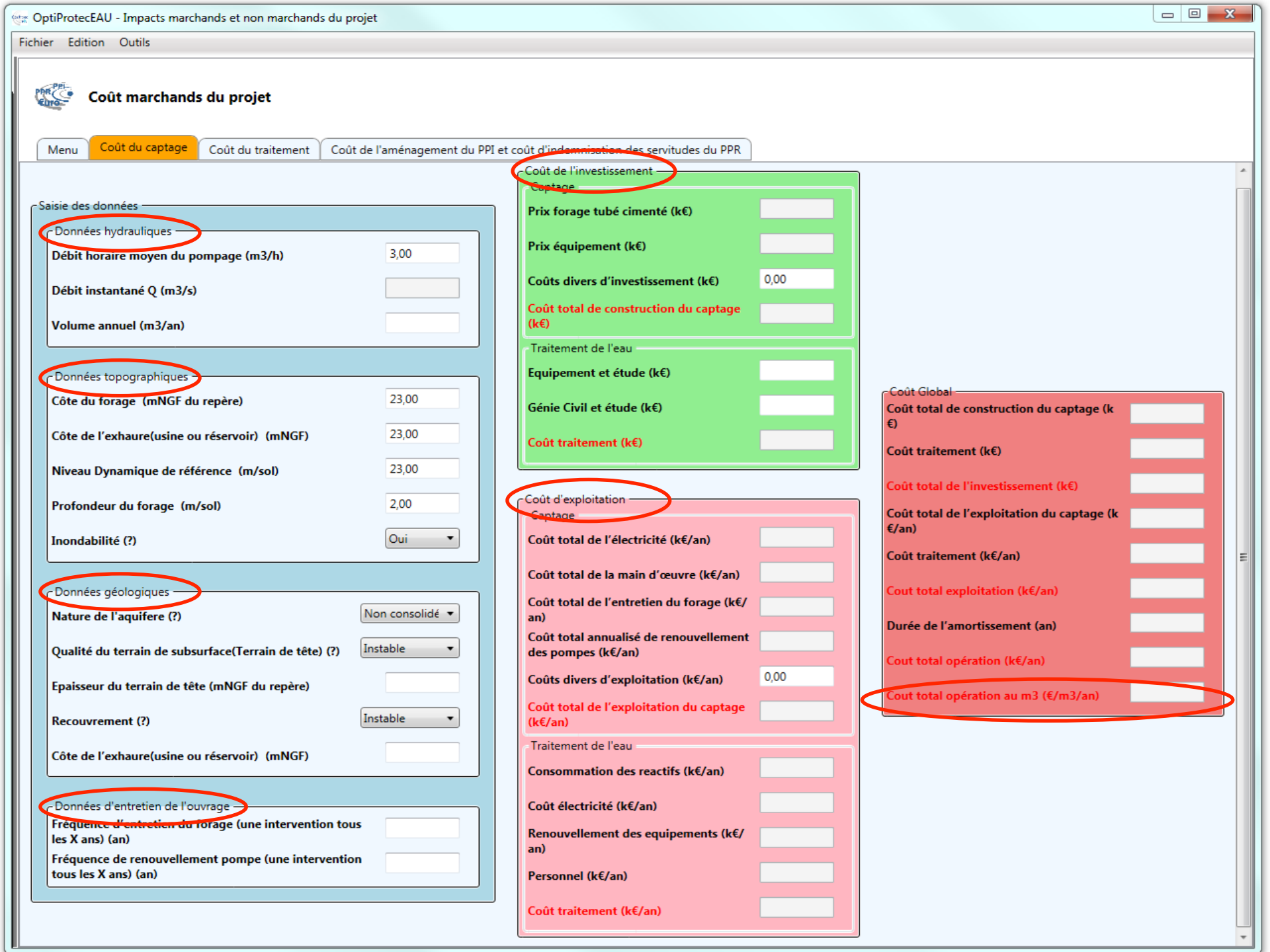
- Acceptabilité sociale

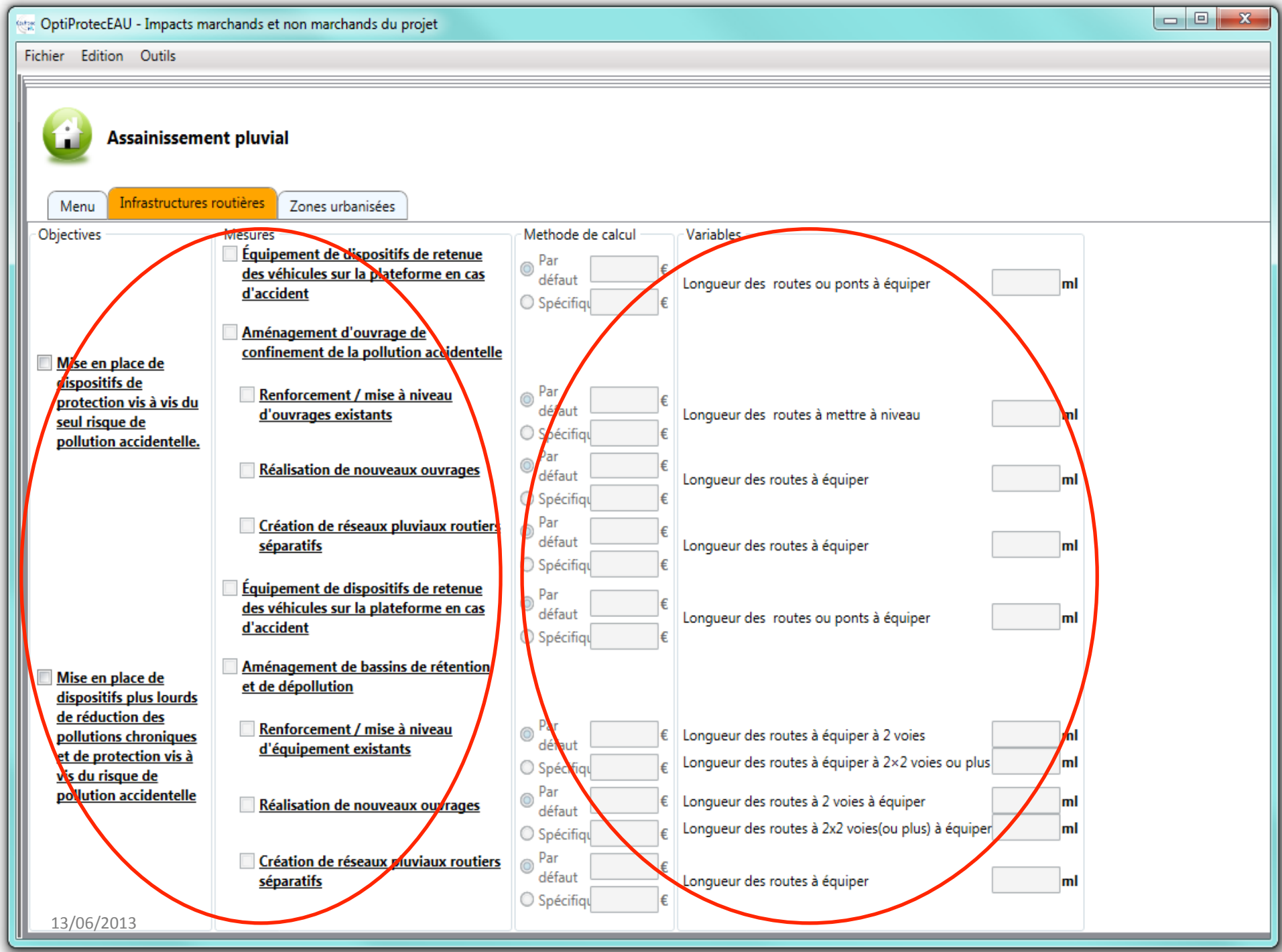
  → Note

- Valeur patrimoniale de la ressource et enjeux socio-économiques de la protection

  → Note




OptiProtecEAU - Impacts marchands et non marchands du projet
Fichier
Edition
Outils
Coût marchands du projet
Menu
Coût du captage
Coût du traitement
Coût de l'aménagement du PPI et coût d'indemnisation des servitudes du PPR
Saisie des données
Données hydrauliques
Débit horaire moyen du pompage (m3/h)
3,00
Débit instantané Q (m3/s)
Volume annuel (m3/an)
Données topographiques
Côte du forage (mNGF du repère)
23,00
Côte de l'exhaure(usine ou réservoir) (mNGF)
23,00
Niveau Dynamique de référence (m/sol)
23,00
Profondeur du forage (m/sol)
2,00
Inondabilité (?)
Oui
Données géologiques
Nature de l'aquifere (?)
Non consolidé
Qualité du terrain de subsurface(Terrain de tête) (?)
Instable
Epaisseur du terrain de tête (mNGF du repère)
Recouvrement (?)
Instable
Côte de l'exhaure(usine ou réservoir) (mNGF)
Données d'entretien de l'ouvrage
Fréquence d'entretien du forage (une intervention tous les X ans) (an)
Fréquence de renouvellement pompe (une intervention tous les X ans) (an)
Coût de l'investissement
Captage
Prix forage tubé cimenté (k€)
Prix équipement (k€)
Coûts divers d'investissement (k€)
0,00
Coût total de construction du captage (k€)
Traitement de l'eau
Equipement et étude (k€)
Génie Civil et étude (k€)
Coût traitement (k€)
Coût d'exploitation
Captage
Coût total de l'électricité (k€/an)
Coût total de la main d'œuvre (k€/an)
Coût total de l'entretien du forage (k€/an)
Coût total annualisé de renouvellement des pompes (k€/an)
Coûts divers d'exploitation (k€/an)
0,00
Coût total de l'exploitation du captage (k€/an)
Traitement de l'eau
Consommation des reactifs (k€/an)
Coût électricité (k€/an)
Renouvellement des equipements (k€/an)
Personnel (k€/an)
Coût traitement (k€/an)
Coût Global
Coût total de construction du captage (k€)
Coût traitement (k€)
Coût total de l'investissement (k€)
Coût total de l'exploitation du captage (k€/an)
Coût traitement (k€/an)
Cout total exploitation (k€/an)
Durée de l'amortissement (an)
Cout total opération (k€/an)
Cout total opération au m3 (€/m3/an)


OptiProtecEAU - Impacts marchands et non marchands du projet
Fichier
Edition
Outils
Assainissement pluvial
Menu
Infrastructures routières
Zones urbanisées
Objectives
Mesures
Methode de calcul
Variables
Mise en place de dispositifs de protection vis à vis du seul risque de pollution accidentelle.
Mise en place de dispositifs plus lourds de réduction des pollutions chroniques et de protection vis à vis du risque de pollution accidentelle
Équipement de dispositifs de retenue des véhicules sur la plateforme en cas d'accident
Aménagement d'ouvrage de confinement de la pollution accidentelle
Renforcement / mise à niveau d'ouvrages existants
Réalisation de nouveaux ouvrages
Création de réseaux pluviaux routiers séparatifs
Équipement de dispositifs de retenue des véhicules sur la plateforme en cas d'accident
Aménagement de bassins de rétention et de dépollution
Renforcement / mise à niveau d'équipement existants
Réalisation de nouveaux ouvrages
Création de réseaux pluviaux routiers séparatifs
Par défaut
Spécifiq
€
Longueur des routes ou ponts à équiper
Longueur des routes à mettre à niveau
Longueur des routes à équiper
Longueur des routes à équiper
Longueur des routes ou ponts à équiper
Longueur des routes à équiper à 2 voies
Longueur des routes à équiper à 2×2 voies ou plus
Longueur des routes à 2 voies à équiper
Longueur des routes à 2x2 voies(ou plus) à équiper
Longueur des routes à équiper
ml
13/06/2013

Points innovants et limites de l'outil

Points innovants de l'outil

- Outil « tout-en-un » qui prend en compte :
  - Les aspects hydrogéologiques
  - Les pollutions quelle que soit leur nature
  - Les aspects économiques et sociaux

- Outil qui offre un méthode hydrogéologique commune quel que soit le contexte
- Approche analytique de la vulnérabilité maillée
- Vulnérabilité intrinsèque mais également spécifique

- Prise en compte de l'évolution des activités et de l'occupation des sols
- Flux de pollution et toxicité des molécules

- Délimitation du PPR basée sur la notion de risque

Limites de l'outil

- L'outil ne permettra pas de calculer des concentrations de polluant au captage à partir des flux de pollution à la source

- L'outil n'est pas prévu pour réaliser des études « AAC » sur les captages prioritaires mais l'outil pourrait faire l'objet de développements annexes en ce sens

Merci de votre attention