



ETUDE DU BASSIN D'ALIMENTATION DES CAPTAGES DE CAIX (80) – CAPTAGE GRENELLE

Indices BSS

00632X0008/F1.1
00632X0058/F1.2
00632X0010/F1.3

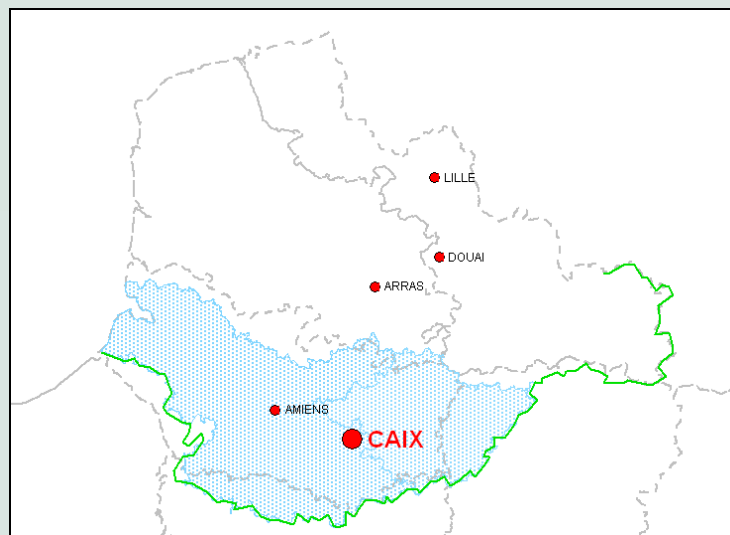
00632X0118/F1.4
00632X0069/F3.1
00632X0070/F3.2

Délimitation des aires d'alimentation des captages prioritaires du Bassin Artois Picardie et cartographie de leur vulnérabilité intrinsèques vis-à-vis des pollutions diffuses

Avril 2011
A61990/A

RAPPORT

AGENCE DE L'EAU ARTOIS-PICARDIE
200 Rue Marceline, BP 818
59508 Douai
Téléphone : 03.27.99.90.52



Implantation de Lille

Service Eau

Adresse Synergie Park - 5 avenue Louis Néel – 59260 LEZENNES

Tél. : 03.20.43.25.55

Fax. : 03.20.05.54.87

Sommaire

Fiche de synthèse	3
Documents consultés	4
Liste des informations disponibles	6
Contexte et objectif	8
PHASE 1 : Etude hydrogéologique du secteur d'étude (étape 1)	9
1. Localisation et caractéristiques techniques des champs captant	10
1.1. Localisation des champs captants	10
1.2. Caractéristiques techniques du champ captant	10
2. Contexte qualitatif	13
3. Environnement du champ captant	16
3.1. Contexte géologique	16
3.2. Contexte hydrologique	17
3.3. Contexte hydrogéologique	18
PHASE 2 : Délimitation du bassin d'alimentation de captage (étape 2)	20
PHASE 3 : Cartographie de la vulnérabilité intrinsèque (étapes 3 et 4)	22
4. Principales données permettant la cartographie de la vulnérabilité intrinsèque et méthode employée	23
4.1. Réalisation des sondages pédologiques et définition des unités cartographiques de sol	23
4.2. Définition du paramètre S : nature des sols – sensibilité au lessivage	24
4.3. Détermination du paramètre I : infiltration efficace – sensibilité au ruissellement	25
4.3.1. Classification de l'occupation des sols	26
4.3.2. Classification des pentes	26
4.3.3. Classification de la battance des sols	26
4.3.4. Résultante : Classification et cartographie du paramètre (I)	27
4.4. La zone non-saturée (ZNS)	28
4.4.1. Epaisseur de la zone non saturée (HZNS)	28
4.4.2. Perméabilité de la zone non saturée (KZNS)	29
4.5. Perméabilité de l'aquifère (K)	30
4.6. Cartographie de la vulnérabilité intrinsèque	30
Conclusions	32

Liste des figures

Figure 1 : Localisation de Caix dans le bassin Artois-Picardie	10
Figure 2 : Evolution des teneurs en nitrates à Caix 1	13
Figure 3 : Evolution des teneurs en nitrates à Caix 2	14
Figure 4 : Evolution des teneurs en nitrates à Caix 3 (Données agence de l'eau - Banque de Bassin Artois Picardie).....	15
Figure 5 : Evolution piézométrique de la nappe dans le secteur de Caix 1.....	19
Figure 6 : Evolution piézométrique de la nappe dans le secteur de Caix 3.....	19
Figure 7 : Arbre de décision pour la détermination du facteur I.	28
Figure 8 : Schématisation de la zone non-saturée	29
Figure 9 : Réalisation de l'analyse multi-critère sur les bassins d'alimentation de captage de Caix.	31


Liste des tableaux

Tableau 1 : Coupe géologique à Caix 1 (F1.2)	16
Tableau 2 : Coupe géologique à Caix 3 (F3.1)	17
Tableau 3 : Synthèse des caractéristiques hydrogéologiques	18
Tableau 4: Surface des bassins d'alimentation de captage de Caix-1 et Caix-3.....	21
Tableau 5: Classes de vulnérabilité pour le paramètre sol S (sensibilité au lessivage).....	25
Tableau 6: Résultat de la sensibilité au lessivage pour les différentes Unités Typologiques de Sol.....	25
Tableau 7 : Correspondance UCS / Battance	27
Tableau 8: Classes de vulnérabilité pour HZNS	29
Tableau 9: Classes vulnérabilité pour KZNS	29
Tableau 10: Classes de vulnérabilité pour le paramètre vulnérabilité de l'aquifère (K).....	30

FICHE DE SYNTHÈSE

Phase 1

LOCALISATION DU SITE



Nom du bassin versant :
Bassin de la Somme

PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DU CHAMP CAPTANT

Environnement général du champs captant : Agriculture et peu d'habitations

Nombre de champs captants : 2
Nombre de forages : 6

	Caix-1	Caix-3
Prélèvements annuels (Mm3/an)	2	1,3
Procédure de protection	DUP	DUP
Date d'arrêt de DUP	01/10/1999	01/10/1999
Surface PPI (Km²)		
Surface PPR (Km²)	4,79	2,14
Surface PPE (Km²)	12,02	3,64

CONTEXTE GEOLOGIQUE DU CHAMP CAPTANT

Le contexte géologique est marqué par la présence de plateaux crayeux entaillés par des vallées alluviales. Sur les plateaux, la craie est recouverte de « limons de plateau ». Sur les pentes des vallées, la craie est affleurante. La coupe géologique ci-contre est celle de F3.2. En Caix-1, nous retrouvons globalement la même stratigraphie, avec une épaisseur de limon plus importante

Profondeur	Lithologie	Stratigraphie
De 0 à 0.5 m	LIMONS	QUATERNAIRE
De 0.5 à 9 m	CRAIE BLANCHE TRES FRAGMENTEE	SENONIEN
De 9 à 23 m	CRAIE JAUNE A SILEX TRES	SENONIEN
De 23 à 34.5 m	CRAIE JAUNE DURE A SILEX	SENONIEN

CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE ET HYDROLOGIQUE

Lithologie de l'aquifère : Craie

Masse d'eau : Craie de la vallée de la Somme amont – 1012

Entité hydrogéologique : Santerre / Santerre ouest – 007a

Cotes piézométriques basses eaux dans le secteur proche du champ captant : [60 ; 80] m (NGF)

Cotes piézométriques hautes eaux dans le secteur proche du champ captant : [70 ; 85] m (NGF)

Transmissivité : [2 ; 6].10⁻² m²/s Emmagasinement : 2 %

CONTEXTE QUALITATIF - ELEMENTS SUPERIEURS AU SEUIL DE POTABILITE

Element	Nitrates	Tétrachloroéthylène (µg/L)	Trichloroéthylène (µg/L)
	Caix 1	Caix 1 / Caix 3	Caix 1 / Caix 4
Champ captant concerné	Caix 1	Caix 1 / Caix 3	Caix 1 / Caix 4
Valeur moyenne*	37,1	0,5	0,5
Valeur maximale* / année	58,1 (2001)	1 (2006)	1 (2006)
Tendance	Hausse	Dép. Ponct.	Dép. Ponct.

Element			
Captage concerné			
Valeur moyenne*			
Valeur maximale*			
Tendance			

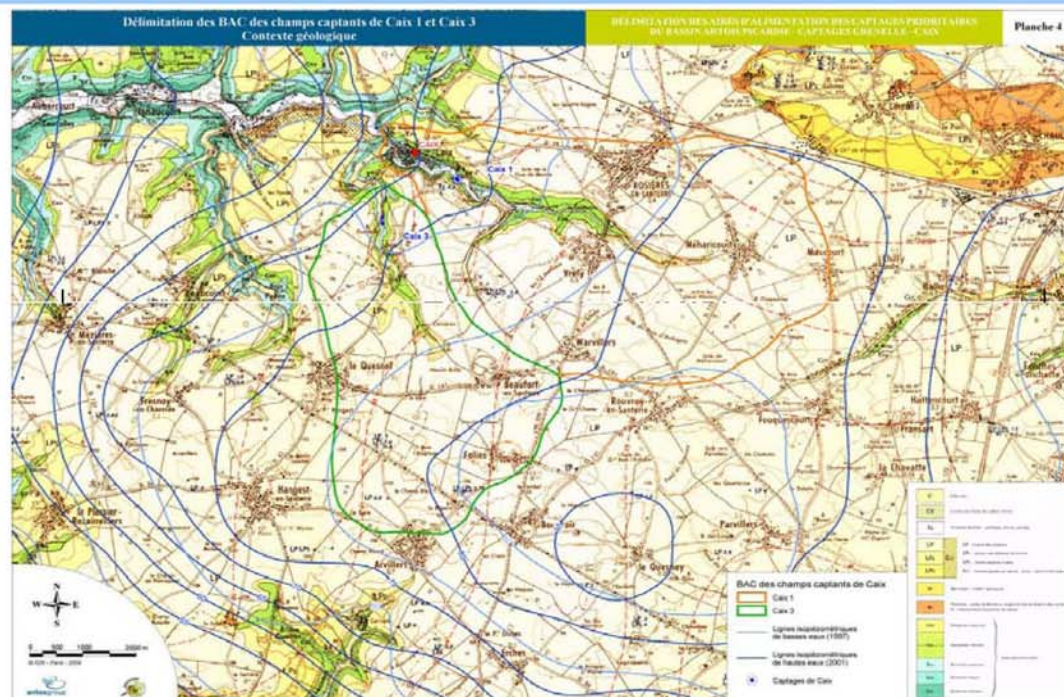
*Dép. Ponct. : Dépassement ponctuelle * : sur les 30 dernières années*

Phase 2

BASSIN D'ALIMENTATION DE CAPTAGE

Délimitation des BAC des champs captants de Caix 1 et Caix 3

Contexte géologique



Typologie de l'aquifère
Continu et fracturé

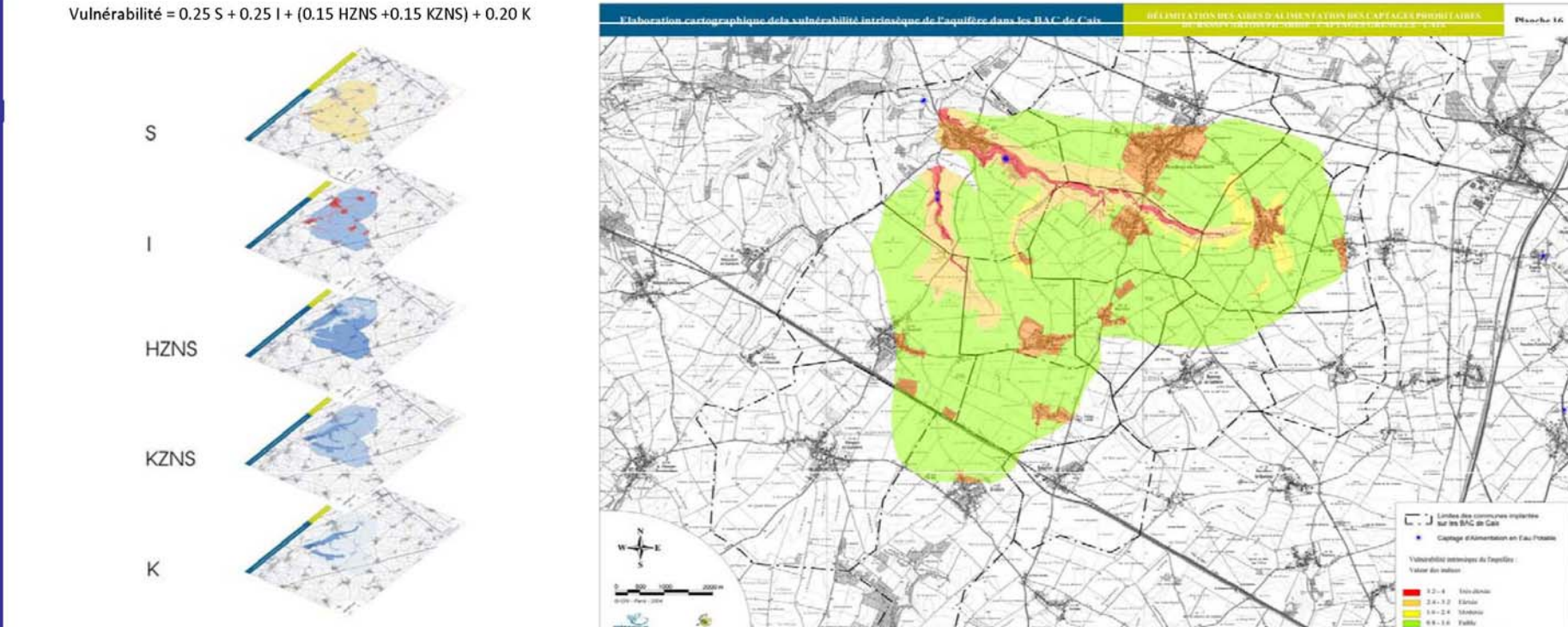
Typologie de la nappe
Libre

Surface des BAC
Caix 1 : 32,5 Km²
Caix -3 : 20,2 Km²

Phase 3

CARTOGRAPHIE DE LA VULNERABILITE

Vulnérabilité = 0.25 S + 0.25 I + (0.15 HZNS + 0.15 KZNS) + 0.20 K



S
I
HZNS
KZNS
K

DOCUMENTS CONSULTÉS

Documents régionaux :

- [1] Rapport BRGM : BRGM/RP-54971-FR : 2007 – Carte piézométrique HE 2001-2002 et ME 1960-2007
- [2] Rapport BRGM : BRGM/RP-54285-FR : 2006 – Campagne et carte piézométrique « basses eaux » 2005. Rapport final
- [3] Rapport ANTEA : A 27758/C : 2002 – Réactualisation du schéma de gestion et de distribution d'eau potable
- [4] Rapport BRGM : R 37 511 PIC 4S 93 : 1993 – Atlas hydrogéologique du département de la Somme (80)
- [5] Rapport BRGM : R 34930 PIC 4S 92 : 1992 – Etude de la vulnérabilité des captages d'eau potable à une baisse de la nappe dans le département de la Somme.

Documents spécifiques au secteur d'étude :

- [6] Rapport BRGM : BRGM/RP/54317-FR : 2005 – Campagne et carte piézométriques « basses eaux » 2005
- [7] Rapport ANTEA : A 04267 : 1995 – Projet d'irrigation sur le territoire de la commune d'Hangest-en-Santerre – étude hydrogéologique préliminaire à la réalisation de deux forages.
- [8] Rapport BRGM : N 1 687 LIL 4S 94 : 1994 – Alimentation en eau du Syndicat Intercommunal de Caix (80) Prévention de la qualité de l'eau souterraine

Documents spécifiques au captage/champ captant :

- [8] Rapport BRGM : N 1 687 LIL 4S 94 : 1994 – Alimentation en eau du Syndicat Intercommunal de Caix (80) Prévention de la qualité de l'eau souterraine
- [9] SIEP du Santerre, 2009 – Rapport annuel sur le prix et la qualité de l'eau
- [10] MAILLOT H., 20 mai 2009 – Rapport hydrogéologique complémentaire pour avis sur le projet présenté par la SARL « Santerre Mobilier Occasion »
- [11] MAILLOT H., 29 mars 1996 – Détermination des périmètres de protection du champ captant de Caix-1.
- [12] MAILLOT H., 6 mars 1996 – Détermination des périmètres de protection du champ captant de Caix-1.
- [13] Rapport ANTEA : A 05389 : COMON D., 1996 – Champ captant Caix-1, contrôle de la qualité de la nappe de la craie à l'aval d'une ancienne décharge d'ordure ménagère.
- [14] MAILLOT H., 21 octobre 1995 – Détermination des périmètres de protection du champ captant de Caix-3.
- [15] CAUDRON M., 1994 ? – Définition des périmètres de protection du champ captant Caix-3

Agence de l'eau Artois-Picardie

Délimitation des aires d'alimentation des captages prioritaires du Bassin Artois Picardie et cartographie de leur vulnérabilité intrinsèque vis-à-vis des pollutions diffuses - Captage Grenelle –Caix

- [16] Rapport BRGM : R 34596 PIC 4S 92 : COBO Y., 1992 – Station de pompage de Caix-1 – Etude des teneurs en nitrates sur le forage F2.
- [17] Rapport BRGM : 89 SGN 670 PIC : 1989 – Recherche de nouvelles ressources en eau potable – prospection du site de la Vallée du Bois Forest par forage d’essai
- [18] Rapport BRGM : 86 SGN 549 PIC : CAOUS J.Y., 1986 – Etude des conditions de maintien en production des champs captants de Caix-1 et Caix-2
- [19] Rapport BRGM : 84 AGI 089 PIC : COMON D., 1984 – Etude hydrogéologique de trois nouveaux sites de captages (dont Caix-3)
- [20] Données Agence de d’eau Artois Picardie (AEAP) : données de prélèvement et rejets dans la nappe souterraine et données de qualité de la nappe souterraine
- [21] Données fournies par le SIEP (analyses, prélèvements, piézométrie...)
- [22] Dossiers BSS (Banque de données du Sous-Sol du BRGM)

LISTE DES INFORMATIONS DISPONIBLES

	Nature des données disponibles		Documents correspondant à l'information
Caractérisation du captage/ champ captant	Identité du captage : nom, indice BSS, gestionnaire, propriétaire	<input checked="" type="checkbox"/>	Dossiers BSS
	Localisation (département, commune, coordonnées Lambert)	<input checked="" type="checkbox"/>	Dossiers BSS
	Situation administrative (PPC, autorisation / déclaration / code environnement, Santé publique)	<input checked="" type="checkbox"/>	Visite
	Coupe(s) géologique(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	Dossier BSS
	Coupe(s) technique(s) (type d'ouvrage, profondeur, diamètre, NS,...)	<input checked="" type="checkbox"/>	Dossier BSS
	Equipement (caractéristiques de la pompe,...)	<input checked="" type="checkbox"/>	Visite
	Diagnostic de l'état des ouvrages (diagraphies, diagnostic caméra, autres,...)	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Conditions de pompage (débit moyen journalier, débit moyen annuel, cycles de pompage,...)	<input checked="" type="checkbox"/>	Dossier BSS + Rapport + N 1 687 LIL 4S 94 (débit mensuel Caix-1 et Caix-2)
Données climatologiques	Existence et caractéristiques d'autres ouvrages proches (autre puits abandonné, piézomètres,...)	<input checked="" type="checkbox"/>	BSS + Rapports + N 1 687 LIL 4S 94
	Stations météorologiques ; localisation	<input type="checkbox"/>	
	Précipitations moyennes mensuelles, annuelles	<input checked="" type="checkbox"/>	N 1 687 LIL 4S 94 (pluviométrie)
Données hydrographiques	Evapotranspiration	<input type="checkbox"/>	
	Caractérisation physique des cours d'eau (distance au captage, position/aquifère, caractérisation de l'état des berges,...)	<input checked="" type="checkbox"/>	SANDRE
	Caractérisation hydrologique des cours d'eau (chroniques de débits, débits moyens, débit d'étiage, débits de pointe,...)	<input type="checkbox"/>	
	Données sur les échanges potentiels nappe-eaux superficielles (relations nappe/rivière, plans d'eau, lacs de gravières,...)	<input type="checkbox"/>	
	Risque d'inondation (fréquences, hauteurs d'immersion,...)	<input type="checkbox"/>	
Contexte géologique	Nombre de déclarations de catastrophe naturel depuis 1984	<input type="checkbox"/>	
	Données géologiques générales (stratigraphie, lithologie,...)	<input checked="" type="checkbox"/>	Rapport+ N 1 687 LIL 4S 94
	Coupes géologiques interprétatives	<input checked="" type="checkbox"/>	Dossier BSS
	Données structurales (photointerprétation, études structurales)	<input type="checkbox"/>	
Aquifère(s) capté(s)	Cartographie des éléments karstiques (dolines, pertes,...) et épikarst	<input type="checkbox"/>	
	Code masse d'eau. Caractérisation des aquifères (typologie, profondeur, puissance, affleurements, couverture,...)	<input checked="" type="checkbox"/>	Rapport hydrogéologique, H. MAILLOT
	Identification des zones d'affleurement de l'aquifère. Nappe libre/captive	<input checked="" type="checkbox"/>	Fond Géologique du BRGM
	Caractérisation de la couverture et de la zone non saturée (cartes agropédologiques et données de perméabilité), nature et épaisseur de la zone non saturée	<input checked="" type="checkbox"/>	Rapport + Dossiers BSS

Agence de l'eau Artois-Picardie

Délimitation des aires d'alimentation des captages prioritaires du Bassin Artois Picardie et cartographie de leur vulnérabilité intrinsèque vis-à-vis des pollutions diffuses - Captage Grenelle –Caix

	Nature des données disponibles		Documents correspondant à l'information
Piézométrie	Cartes piézométriques : gradients hydrauliques, direction des écoulements, limites d'alimentation	<input checked="" type="checkbox"/>	Rapport + + 54285 (BE)
	Chroniques de suivis piézométriques	<input checked="" type="checkbox"/>	N 1 687 LIL 4S 94 (F1)
	Données sur les limites d'alimentation	<input checked="" type="checkbox"/>	Rapport (essais de pompage)
	Pour les sources : chroniques de débits	<input type="checkbox"/>	Sans objet
Caractéristiques hydrodynamiques	Type de perméabilité, isotropie des formations géologiques	<input checked="" type="checkbox"/>	Rapport hydrogéologique
	Pompages d'essai et paramètres hydrodynamiques de l'aquifère (transmissivité, porosité efficace, coefficient d'emmagasinement), drainance, diffusité des berges...	<input checked="" type="checkbox"/>	Rapport hydrogéologique + Dossier BSS
	Données cinétiques en milieu continu (isochrones calculés, traçages salins,...) Traçages en milieu fissuré ou karstique	<input type="checkbox"/>	
	Données sur la délimitation de la zone d'appel des forages (ou l'aire d'alimentation pour les sources)	<input checked="" type="checkbox"/>	Rapport hydrogéologique + Dossier BSS
Alimentation de l'aquifère	Conditions naturelles de recharges : pluies efficaces, part d'alimentation depuis les cours d'eau, drainance pour aquifères multicouches	<input checked="" type="checkbox"/>	Rapport hydrogéologique
	Zones préférentielles naturelles de recharges (affleurements, réseaux en milieux fissurés, pertes en milieux karstiques,...)	<input checked="" type="checkbox"/>	Rapport hydrogéologique
	Identification des modifications anthropiques des conditions de recharge (canaux, irrigation, bassins d'infiltration, exutoires de drainages agricoles,...)	<input type="checkbox"/>	
	Biseau salé (présence, stabilité,...)	<input type="checkbox"/>	
Qualité de l'eau	Historique des analyses réalisées dans le cadre de l'exploitation (paramètres contrôlés, fréquence des mesures,...)	<input checked="" type="checkbox"/>	Données AEAP
	Données sur le suivi qualitatif de l'aquifère (fluctuations saisonnières en relation avec le battement hautes eaux / basses eaux, évolutions constatées sur le long terme pluriannuel,...)	<input checked="" type="checkbox"/>	N 1 687 LIL 4S 94 et R 34596 (nitrates Caix-1)
	Pour les sources : suivi du débit, de la conductivité et de la température en période de crue	<input type="checkbox"/>	
	Historique de pollutions accidentelles éventuelles (nature de la pollution, origine,...)	<input checked="" type="checkbox"/>	Données fournisseurs par le SIEP du Santerre
	Cartes hydrochimiques	<input type="checkbox"/>	
Vulnérabilité de la ressource	Cartes de vulnérabilité intrinsèques existantes	<input checked="" type="checkbox"/>	N 1 687 LIL 4S 94
	Cartographie de l'occupation des sols	<input checked="" type="checkbox"/>	N 1 687 LIL 4S 94
	Pentes ; MNT	<input checked="" type="checkbox"/>	Fond IGN
	Cartographie de la RU	<input type="checkbox"/>	
	Bilans hydriques	<input type="checkbox"/>	
Autres	Périmètre de protection des captages	<input type="checkbox"/>	
	Limite de bassin versant de surface Bassin de ruissellement pour les 3 stations	<input checked="" type="checkbox"/>	N 1 687 LIL 4S 94
	Localisation des causes de pollutions potentielles Carte des teneurs en nitrate	<input checked="" type="checkbox"/>	N 1 687 LIL 4S 94

CONTEXTE ET OBJECTIF

Le site de captage de Caix est géré par le Syndicat Intercommunal d'Alimentation en Eau Potable du Santerre (SIEP du Santerre). La Nantaise des eaux est le délégataire.

On distingue trois stations de captage sur le site de Caix :

- Caix-1 : F1.1, F1.2, F1.3 et F1.4,
- Caix-2 : F2.1 et F2.2, abandonnés en 1994, et rebouchés en 1996,
- Caix-3 : F3.1 et F3.2.

Les désignations ne sont pas celles du BRGM, mais sont celles que le SIEP du Santerre utilise. Ce sont ces désignations qui seront utilisées dans ce document.

Historique :

La station de pompage Caix-1 a été créée entre 1921 et 1964.

En 1921, un forage de très grand diamètre était exploité. Son indice BRGM était 00632X0010/F.

En 1964, deux autres forages ont été créés : 00632X0008/F1 et 00632X0058/F2, qui sont maintenant appelés respectivement F1.1 et F1.2, par le SIEP du Santerre.

En 1971, le forage 00632X0010/F de grand diamètre était sec. Il a été approfondi à l'aide de deux forages de plus petit diamètre. Cet approfondissement crée donc deux forages, là où il n'y en avait qu'un, ce qui a parfois pu semer le trouble dans les différents documents. Le BRGM a classé tous les documents relatifs à ces deux forages sous 00632X0010/F, en distinguant les deux forages par les désignations F5 et F6. Le forage d'approfondissement existe quand même sous 00632X0118/F1-4, sans qu'il y ait de documents associés. Le SIEP du Santerre lui utilise les désignations F1.3 et F1.4.

La station de pompage Caix-2 a été créée en 1970, afin d'augmenter la capacité de production d'eau potable de la station de captage Caix-1. Cela étant, dans les années 1990, la qualité de l'eau de la station Caix-2 se dégrade (présence notamment de nitrates, contamination par des solvants et du chrome). Il est ainsi décidé de remplacer cette station par une station dont la localisation serait plus stratégique vis-à-vis de la protection contre les pollutions de la nappe souterraine. La station Caix-2 a donc été abandonnée en 1994 au profit de la station de pompage Caix-3 créée en 1991, et mise en service en 1995.

Dans le cadre de l'application de la Directive Cadre Européenne sur l'Eau (DCE) et de la loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques du 30 Décembre 2006 visant à renforcer les dispositifs de gestion de la ressource, des zones de protection quantitative et qualitative, aires d'alimentation des captages (AAC), doivent être créées pour lutter contre les pollutions diffuses d'origine agricole et non agricole. Cette disposition est reprise dans le SDAGE Artois-Picardie (cf. orientation 7).

L'objet de la présente étude est de déterminer les bassins d'alimentation de captages (BAC) et de cartographier la vulnérabilité intrinsèque vis-à-vis des pollutions diffuses en s'inspirant de la méthodologie proposée par le rapport BRGM/RP-55874-FR.

PHASE 1 : ETUDE HYDROGEOLOGIQUE DU SECTEUR D'ETUDE (ETAPE 1)

1. LOCALISATION ET CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DES CHAMPS CAPTANT

1.1. LOCALISATION DES CHAMPS CAPTANTS

Commune :	Caix
Lieu-dit :	
Feuille géologique au 1/50 000 de :	Roye n°63
Environnement :	Zone principalement agricole, avec peu d'habitations



Figure 1 : Localisation de Caix dans le bassin Artois-Picardie

1.2. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU CHAMP CAPTANT

Liste des forages :

- Forage 00632X0008/F1.1
- Forage 00632X0058/F1.2
- Forage 00632X0010/F1.3
- Forage 00632X0118/F1.4
- Forage 00632X0055/F3 (abandonné)¹
- Forage 00632X0056/F4 (abandonné)
- Forage 00632X0069/F3.1
- Forage 00632X0070/F3.2

¹ Les forages abandonnés ne sont pas étudiés.

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU CHAMP CAPTANT - CAIX-1

Coordonnées des forages Lambert II étendu (BSS /SIEP)

Code BSS	00632X0008	00632X0058	00632X0010	00632X0118
Désignation SIEP	F1.1	F1.2	F1.3	F1.4
X	623142	623152	625155	625155
Y	2535008	2535018	2534978	2534978
Altitude du sol (m NGF) :	64	64	64	64

Principales dimensions

Code BSS	00632X0008	00632X0058	00632X0010	00632X0118
Profondeur (m):	50	55	50	40
Type :	Forage	Forage	Forage	Forage
Diamètre tube crépiné (mm):	550 / 500	550 / 500	660 / 600	660 / 600
Tubage plein (m) :	550	550/500		
Hauteur crépinée/ paroi nue (m) :	39	44	39,7	29,7

Perimètre de protection

Procédure de protection :	DUP		
Date :	01/10/1999		
Débit autorisé (m ³ /j ; m ³ /an)	3200 ; 1 168 000	3840 ; 1 401 600	9000 ; 3 285 000
Accessibilité PPI :			
Surface PPR (ha) :	479,7		
Surface PPE (ha) :	1202,5		
Remarques :			

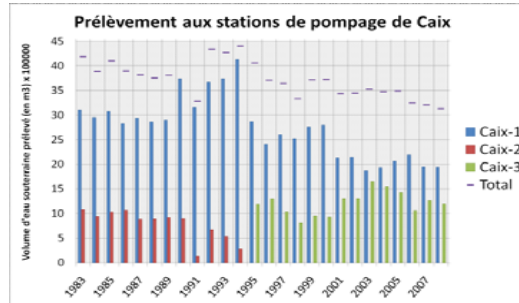
Réalisation et gestion du champ captant

Date de réalisation :	1964	1964	1921 (puits) ; 1971 (forage)
Mode de gestion :	Délégation		
Propriétaire :	S.I. d'Alimentation en Eau potable du Santerre		
Exploitant :	Nantaise des eaux		

Débits d'exploitation du champ captant

Volume journalier maximum (m ³ / jour) :	/	/	/	/
Débit instantané maximum (m ³ / heure) :	300	300	200 - 300	200 - 300
Volume journalier moyen (m ³ / jour) :	5 500			
Volume annuel moyen (m ³ / an) :	2 000 000			

Autres informations



Localisation géographique

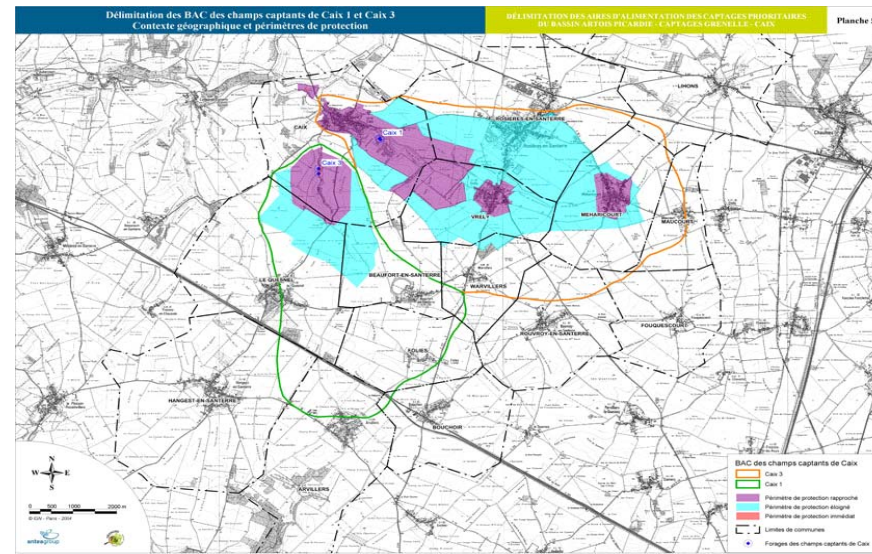
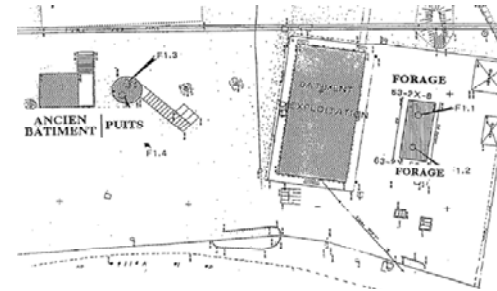


Figure 2 : Localisation des champs captants aux environs de Caix

Dossier photographique



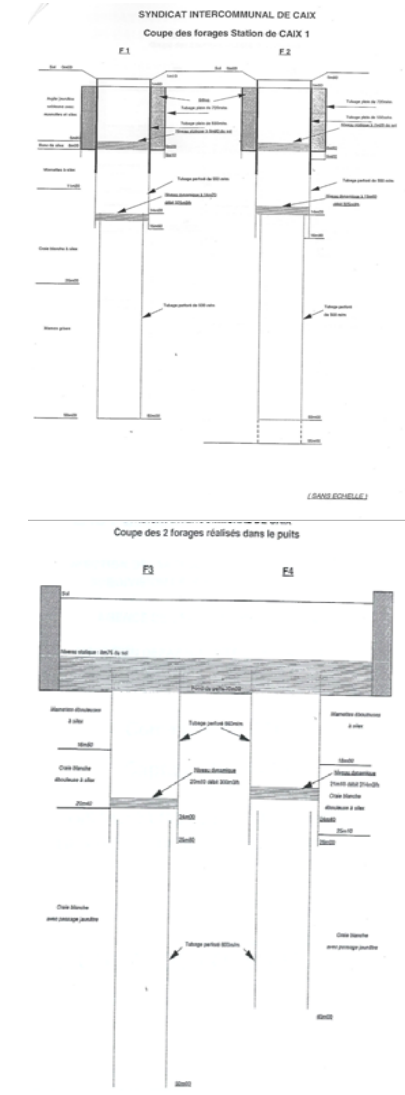
Vue depuis le chemin d'accès (à l'est des bâtiments). A gauche Bâtiment abritant F1.3 et F1.4. A droite, Bâtiment abritant F1.1 et F1.2

Coupe géologique et technique

Coupe géologique (exemple de F1.2)

Profondeur	Lithologie	Stratigraphie
De 0 à 6.2 m	SUPERF: LIMON, ARGILEUX JAUNE	QUATERNAIRE
De 6.2 à 7.2 m	SUPERF: PRE/ARGILE, BRUN/CRAIE, NODULEUX/SILEX, ANGULEUX CENTIM/	QUATERNAIRE
De 7.2 à 8 m	PRE/CRAIE, DUR GRIS/SILEX, BLEU CENTIM/	SENONIEN
De 8 à 13.7 m	CRAIE, BLANC INDURE A-SILEX	SENONIEN
De 13.7 à 16.8 m	PRE/CRAIE, DUR GRIS/SILEX, ANGULEUX CENTIM/	SENONIEN
De 16.8 à 20 m	CRAIE, BLANC TENDRE A-SILEX	SENONIEN
De 20 à 23.7 m	CRAIE, BLANC TENDRE	SENONIEN
De 23.7 à 35 m	CRAIE, BLANC JAUNE TENDRE	SENONIEN
De 35 à 40 m	CRAIE, BLANC TENDRE	SENONIEN
De 40 à 50 m	CRAIE, BLANC FRIABLE	SENONIEN
De 50 à 55 m	CRAIE, BLANC TENDRE	SENONIEN

Coupe technique



CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU CHAMP CAPTANT - CAIX-3

Coordonnées des forages Lambert II étendu (BSS /SIEP)

Co de BSS	00632X0069	00632X0070
Désignation SIEP	F3.1	F3.2
X	621753	621750
Y	2534338	2534198
Altitude du sol (m NGF):	75	72

Principales dimensions

Code BSS	00632X0069	00632X0070
Profondeur (m):	34,5	34,5
Type:	Forage	Forage
Diamètre tube crépiné (mm):	500	500
Tubage plein (m):	10	10
Hauteur crépinée/ paroi nue (m):	24,5	24,5

Perimètre de protection

Procédure de protection:	DUP	
Date:	01/10/1999	
Débit autorisé (m ³ /j ; m ³ /an)	3700 ; 1 350 500 (par puits)	
Accessibilité PPI:		
Surface PPR (ha):	214,5	
Surface PPE (ha):	364,6	
Remarques:		

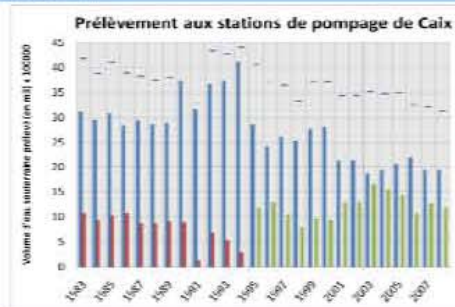
Réalisation et gestion du champ captant

Date de réalisation:	1991	1991
Mode de gestion:	Délégation	
Propriétaire:	S.I. d'Alimentation en Eau potable du Santerre	
Exploitant:	Nantaise des eaux	

Débits d'exploitation du champ captant

Volume horaire maximum (m ³ / heure):	150	230
Débit instantané maximum (m ³ / heure):	160	240
Volume journalier moyen (m ³ / jour):	3 500	
Volume annuel moyen (m ³ / an):	1 300 000	

Autres informations



Localisation géographique

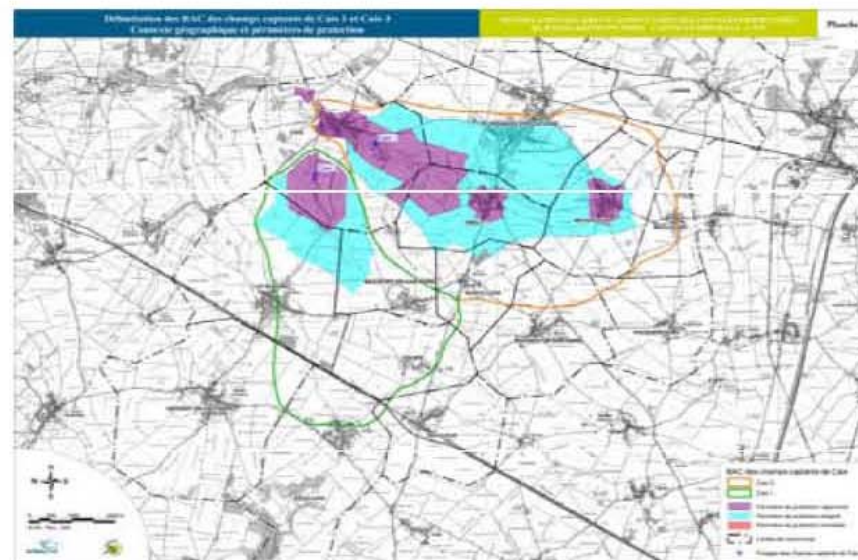
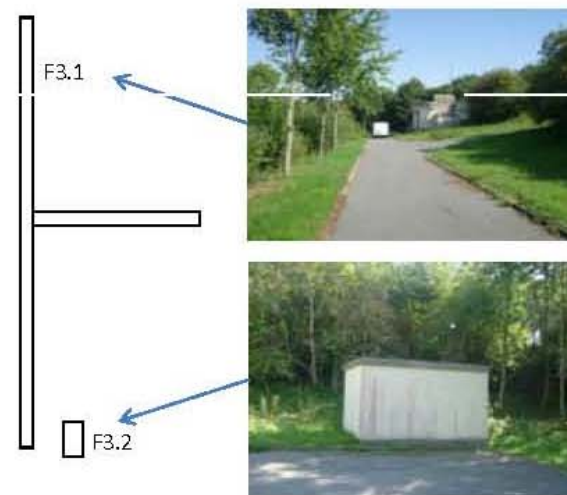


Figure 2 bis : Localisation des champs captants aux environs de Caix

Dossier photographique



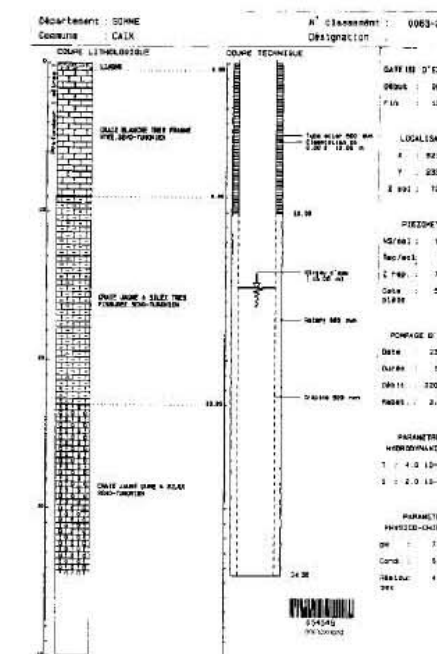
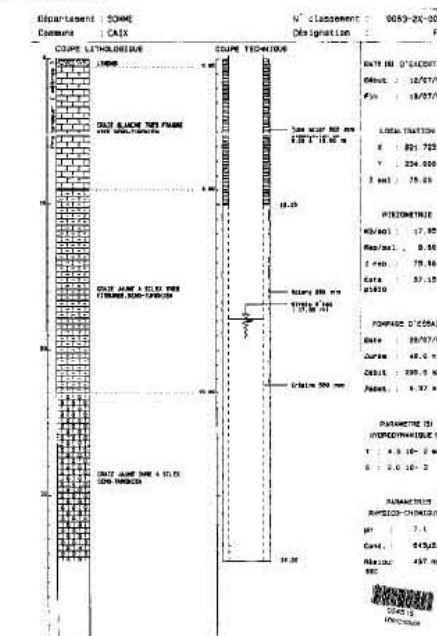
Plan et photo de F3.1 et F3.2. Vue depuis le chemin d'accès

Coupe géologique et technique

Coupe géologique (exemple de F3.1)

Profondeur	Lithologie	Stratigraphie
De 0 à 0,5 m	LIMONS	QUATERNAIRE
De 0,5 à 9 m	CRAIE BLANCHE TRES FRAGMENTEE	SENONIEN
De 9 à 23 m	CRAIE JAUNE A SILEX TRES FISSEEE	SENONIEN
De 23 à 34,5 m	CRAIE JAUNE DURE A SILEX	SENONIEN

Coupe technique



2. CONTEXTE QUALITATIF

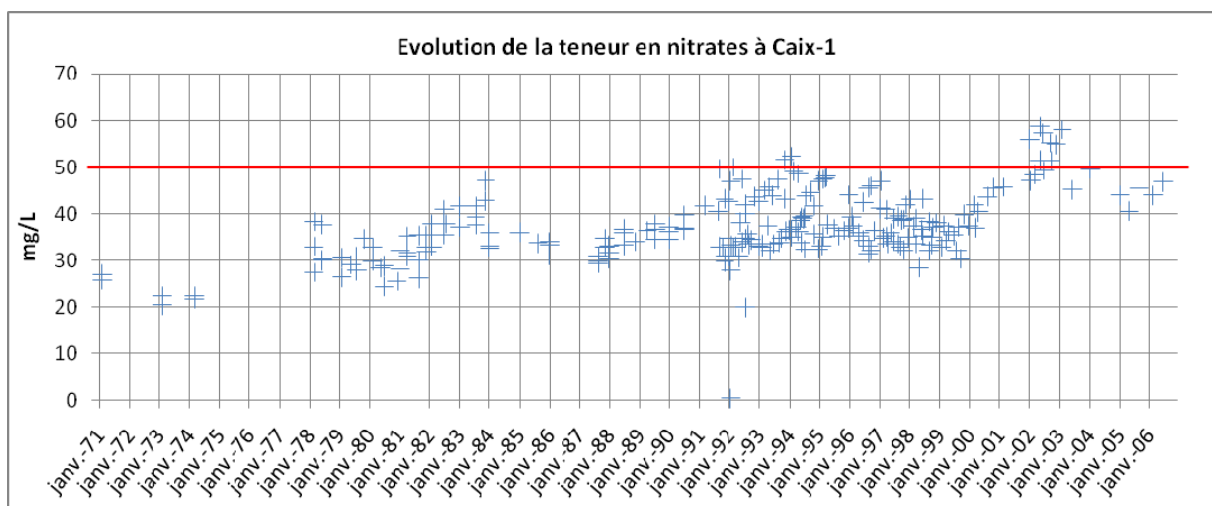
Qualité de l'eau en Caix 1 :

Teneur en nitrates :

Les concentrations en nitrates varient de 20 à 60 mg/l. Le seuil de potabilité de 50 mg/l a déjà été dépassé, notamment entre 1999 et 2001 (Rapport ANTEA : A27758/C) mais également en 1993 et 2002.

Depuis 1982, la concentration en nitrates n'est que très rarement descendue en dessous de 30 mg/l. Depuis 2001, la teneur en nitrates est supérieure à 40 mg/l.

Pour les années 2005 à 2009, la concentration en nitrates reste inférieure au seuil de potabilité, mais toujours supérieure à 40 mg/l. (Rapport annuel du prix et de la qualité de l'eau, SIEP du Santerre, 2009).



(Données agence de l'eau - Banque de Bassin Artois Picardie)

Figure 2 : Evolution des teneurs en nitrates à Caix 1

Teneur en pesticides :

Des pesticides ont également été détectés. (Rapport ANTEA : A27758/C). En effet, les données de l'agence de l'eau indiquent régulièrement la présence de pesticides (Atrazine, déséthyl-atrazine, désisopropyl-atrazine) en Caix-1. Ces éléments ne dépassent pas les valeurs limites, en 2004 pour F1.1.

Teneurs en solvants chlorés :

La somme des concentrations en tétrachloroéthylène et trichloroéthylène entre 1990 et 2007, dans les stations Caix-1 ne dépasse pas 1 µg/l, sauf en 1994 et 2006 où la somme atteint respectivement, 1,5 et 2 µg/l, soit en dessous du seuil de potabilité fixé à 10 µg/l.

Sources de pollutions potentielles :

A l'aval direct du site, un dépôt de ferraille est susceptible de contaminer la nappe de la craie. Afin de surveiller un éventuel impact, un piézomètre a été réalisé en janvier 2010, entre le dépôt et la station de captage (Rapport complémentaire, H. MAILLOT, mai 2009). Des analyses d'hydrocarbures, PCB et métaux

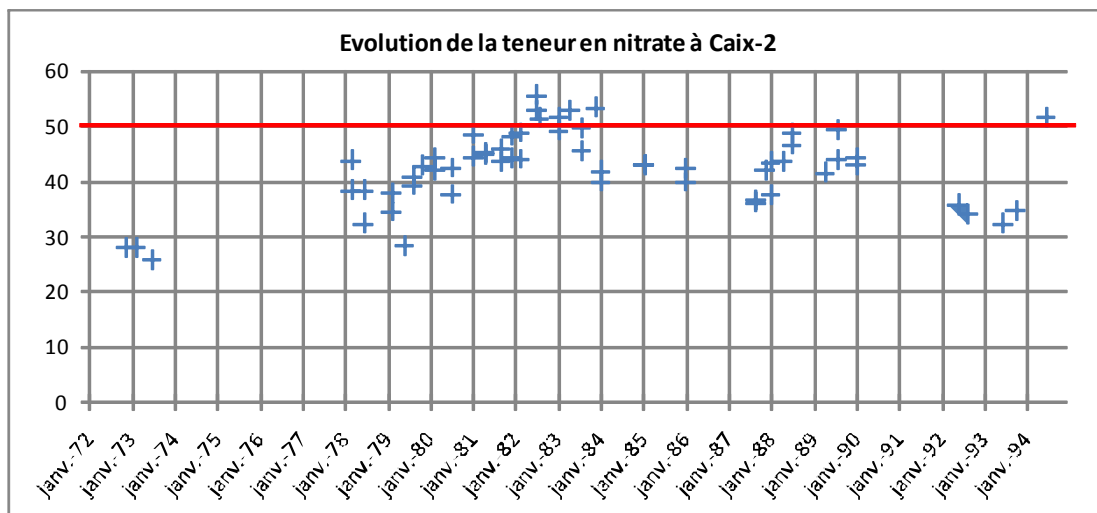
lourds y sont effectuées régulièrement (Rapport annuel du prix et de la qualité de l'eau, SIEP du Santerre, 2009). Les premières analyses ne révèlent pas de contamination de la nappe vers la station de captage (SIEP du Santerre).

A l'amont direct de Caix-1 se trouve une ancienne décharge dont l'influence sur la qualité de l'eau est surveillée par l'intermédiaire d'un piézomètre. Une contamination par les nitrates y a été détectée. (Rapport ANTEA A05389, 1994).

Qualité de l'eau en Caix 2 :

Teneur en nitrates (jusqu'à la fermeture de la station) :

La concentration en nitrates est relativement élevée. Entre 1980 et 1990, sa valeur est supérieure à 40 mg/l. Le seuil de potabilité, fixé à 50 mg/l, a été dépassé en 1982, 1983 et en 1994.



(Données agence de l'eau - Banque de Bassin Artois Picardie)

Figure 3 : Evolution des teneurs en nitrates à Caix 2

Teneur en solvants chlorés (Données agence de l'eau - Banque de Bassin Artois Picardie) :

Caix 2 a subi une contamination aux solvants chlorés avant sa fermeture. Nous n'avons pu récolter les données précises pouvant déterminer l'origine de cette contamination.

Qualité de l'eau en Caix 3 :

Teneurs en nitrates :

Entre 1995 et 2009, les concentrations en nitrates varient globalement entre 20 et 50 mg/l.

La concentration en nitrates a connu un pic en 2001, où le seuil de potabilité, fixé à 50 mg/l, a été pratiquement atteint (49,7 mg/l). Depuis, cette concentration s'atténue et se stabilise autour de 25 mg/l.

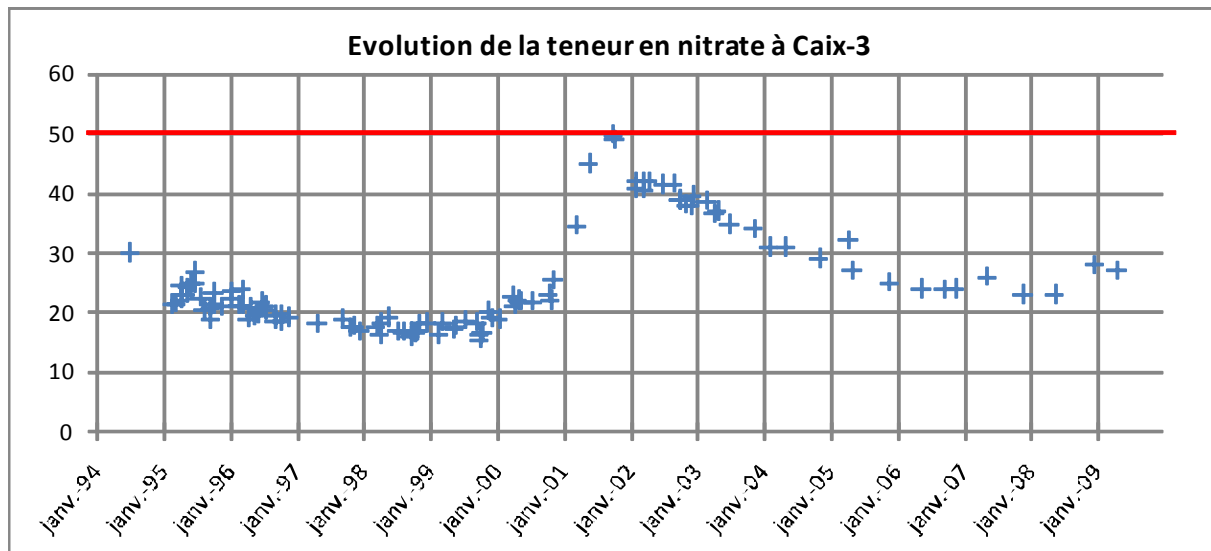


Figure 4 : Evolution des teneurs en nitrates à Caix 3 (Données agence de l'eau - Banque de Bassin Artois Picardie)

Teneur en pesticides :

La concentration en pesticides a également dépassé la norme de potabilité. (Rapport ANTEA : A27758/C). Selon ce rapport l'un des pesticides identifié est le Diuron.

Teneurs en solvants chlorés :

La somme des concentrations en tétrachloroéthylène et trichloroéthylène entre 1990 et 2007, dans les stations Caix 3, ne dépasse pas 1 µg/l, sauf en 1994 et 2006 où la somme atteint respectivement, 1,5 et 2 µg/l, bien en dessous du seuil de potabilité fixé à 10 µg/l.

Qualité des eaux de surface :

En 1993, la Luce est considérée de qualité médiocre (Rapport BRGM : R 37 511 PIC 4S 93).

En 2007, au niveau de la station de mesure de Thennes à environ 14 km en aval de Caix, la qualité des eaux de la Luce est considérée comme « mauvaise » suivant la grille 71 et SEQ'EAU, après avoir été qualifiée de « très mauvaise » les deux années précédentes (AEAP).

Conclusions

Les captages de Caix 1 sont ponctuellement sensibles aux pollutions agricoles, et notamment aux engrais (nitrates) et aux phytosanitaires (atrazine et ses dérivés).

Les captages de Caix 3 sont ponctuellement sensibles aux phytosanitaires.

3. ENVIRONNEMENT DU CHAMP CAPTANT

3.1. CONTEXTE GEOLOGIQUE

Extrait de la carte géologique en Planche 1 annexée.

Le contexte géologique est marqué par la présence de plateaux crayeux entaillés par des vallées alluviales en eau (constituées d'alluvions quaternaires composées essentiellement d'argiles sableuses et de tourbes sur plusieurs mètres d'épaisseur) ou par des vallées sèches (colluvions ou limons de pente peu épais sur les versants ou en fond de vallée).

Sur les plateaux, la craie est recouverte de « limons de plateau » (épaisseur variable de 5 à 10 m). Il s'agit d'une formation loessoïdes, que nous considérons ici, comme une formation peu perméable et peu productive.

Sur les pentes des vallées, la craie est affleurante.

La station de captage Caix 1 se situe dans la vallée sèche de la Luce, à l'amont de Caix. La station Caix 3 est située dans une vallée sèche transversale, en rive gauche de la Luce.

La succession des coupes géologiques est synthétisée dans les tableaux suivants :

Profondeur	Lithologie	Stratigraphie
De 0 à 6.2 m	SUPERF: LIMON, ARGILEUX JAUNE	QUATERNAIRE
De 6.2 à 7.2 m	SUPERF: PRE/ARGILE, BRUN/CRAIE, NODULEUX/SILEX, ANGULEUX CENTIM/	QUATERNAIRE
De 7.2 à 8 m	PRE/CRAIE, DUR GRIS/SILEX, BLEU CENTIM/	SENONIEN
De 8 à 13.7 m	CRAIE, BLANC INDURE A-SILEX	SENONIEN
De 13.7 à 16.8 m	PRE/CRAIE, DUR GRIS/SILEX, ANGULEUX CENTIM/	SENONIEN
De 16.8 à 20 m	CRAIE, BLANC TENDRE A-SILEX	SENONIEN
De 20 à 23.7 m	CRAIE, BLANC TENDRE	SENONIEN
De 23.7 à 35 m	CRAIE, BLANC JAUNE TENDRE	SENONIEN
De 35 à 40 m	CRAIE, BLANC TENDRE	SENONIEN
De 40 à 50 m	CRAIE, BLANC FRIABLE	SENONIEN
De 50 à 55 m	CRAIE, BLANC TENDRE	SENONIEN

Tableau 1 : Coupe géologique à Caix 1 (F1.2)

Profondeur	Lithologie	Stratigraphie
De 0 à 0.5 m	LIMONS	QUATERNAIRE
De 0.5 à 9 m	CRAIE BLANCHE TRES FRAGMENTEE	SENONIEN
De 9 à 23 m	CRAIE JAUNE A SILEX TRES FISSUREE	SENONIEN
De 23 à 34.5 m	CRAIE JAUNE DURE A SILEX	SENONIEN

Tableau 2 : Coupe géologique à Caix 3 (F3.1)

3.2. CONTEXTE HYDROLOGIQUE

Extrait de la carte du réseau hydrographique en Planche 2 annexée.

Les deux bassins versants hydrologiques de Caix 1 et Caix 3 sont joints. La superficie du bassin versant hydrologique de Caix 1 est de 41 km² ; celle de Caix 3 est de 15 km².

Le bassin versant hydrologique de Caix 1 se situe autour de la vallée sèche de la Luce, en amont de Caix. Cette vallée est d'orientation Ouest/Nord-Ouest. La partie aval où se situent les forages de Caix-1 est à une altitude de 64 m. L'amont s'élève à 110 m environ.

Le bassin versant de Caix 3 se situe autour de la vallée du Bois Forest. La partie aval où se situent les forages de Caix-3 est à une altitude de 72 m. L'amont s'élève à 108 m environ.

3.3. CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE

Caractéristiques générales		Source
Masse d'eau	Craie de la vallée de la Somme amont – 1012	
Entité hydrogéologique	Santerre / Santerre ouest – 007a	
Typologie de l'aquifère	Continu	
Nature de la perméabilité	Porosité et fissuration	
Niveau statique de la nappe au niveau des captages en Caix-1		[54 - 62] m
Niveau statique de la nappe au niveau des captages en Caix-3		[52 - 62] m
Epaisseur de la nappe		30 m [8]
Régime		Libre
Entrée - Sortie		
Alimentation	Impluvium	
Zone d'infiltration préférentielle	Vallées	
Relation nappe-rivière	Non	
Ecoulement		
Sens d'écoulement de la nappe	Nord-Ouest	
Gradient hydraulique	5 ‰ dans la zone du captage, et 2,5 à 3 ‰ dans les vallées	
Paramètres hydrodynamiques		
Transmissivité	2.10^{-2} à 6.10^{-2} m ² /s	[11] [12]
Emmagasinement		2 % [11] [12]

Tableau 3 : Synthèse des caractéristiques hydrogéologiques

Des tests de pompage ont été menés qui montrent la forte productivité des ouvrages de Caix 1 et Caix 3. En Caix 3, les valeurs d'emmagasinement et de transmissivité témoignent d'un aquifère libre et très transmissif.

Les chroniques piézométriques (Figure 5 et Figure 6) sur 10 ans, montrent des fluctuations saisonnières peu marquées, ce qui témoigne d'une faible sensibilité à la pluviométrie, caractère imputable probablement à la présence d'un recouvrement limoneux. Etant données ces caractéristiques hydrodynamiques, la nappe s'inscrit plutôt dans une dynamique à caractère régionale.

La carte piézométrique (Planche 3 annexée) souligne la proximité d'un dôme piézométrique au Sud-Est des champs captants, et une direction d'écoulement vers le Nord-Ouest. Cette dernière est similaire au sens d'écoulement hydrographique.

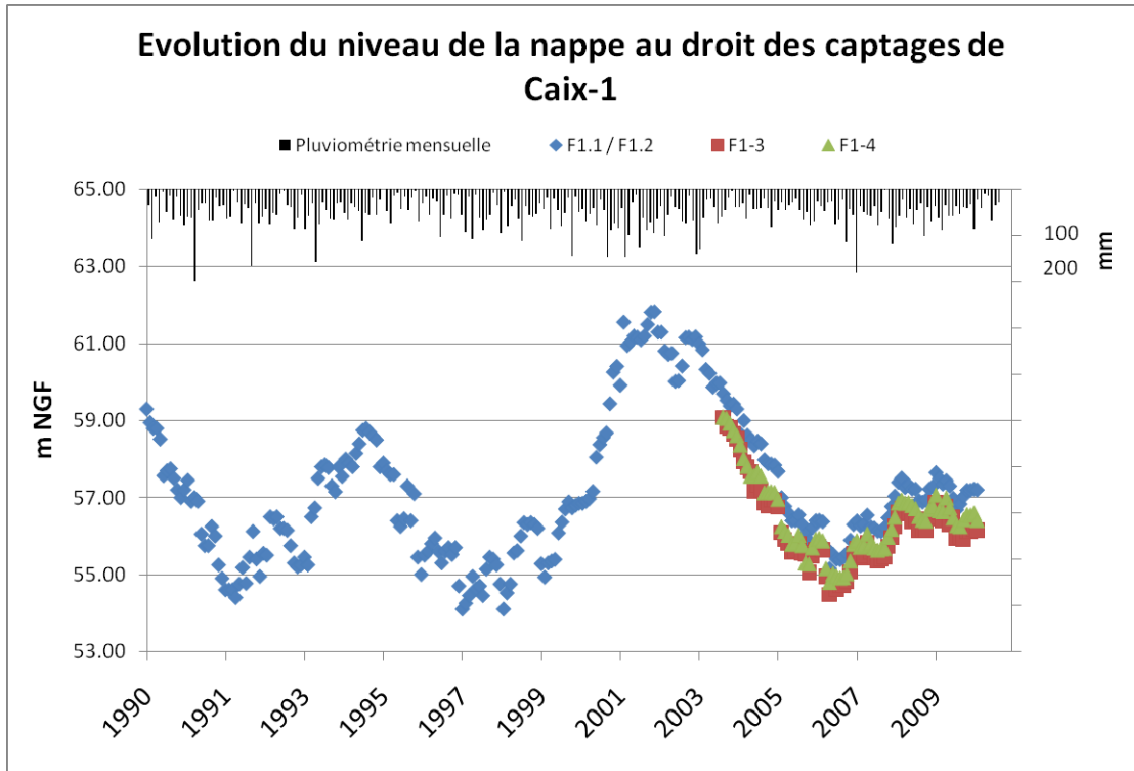


Figure 5 : Evolution piézométrique de la nappe dans le secteur de Caix 1

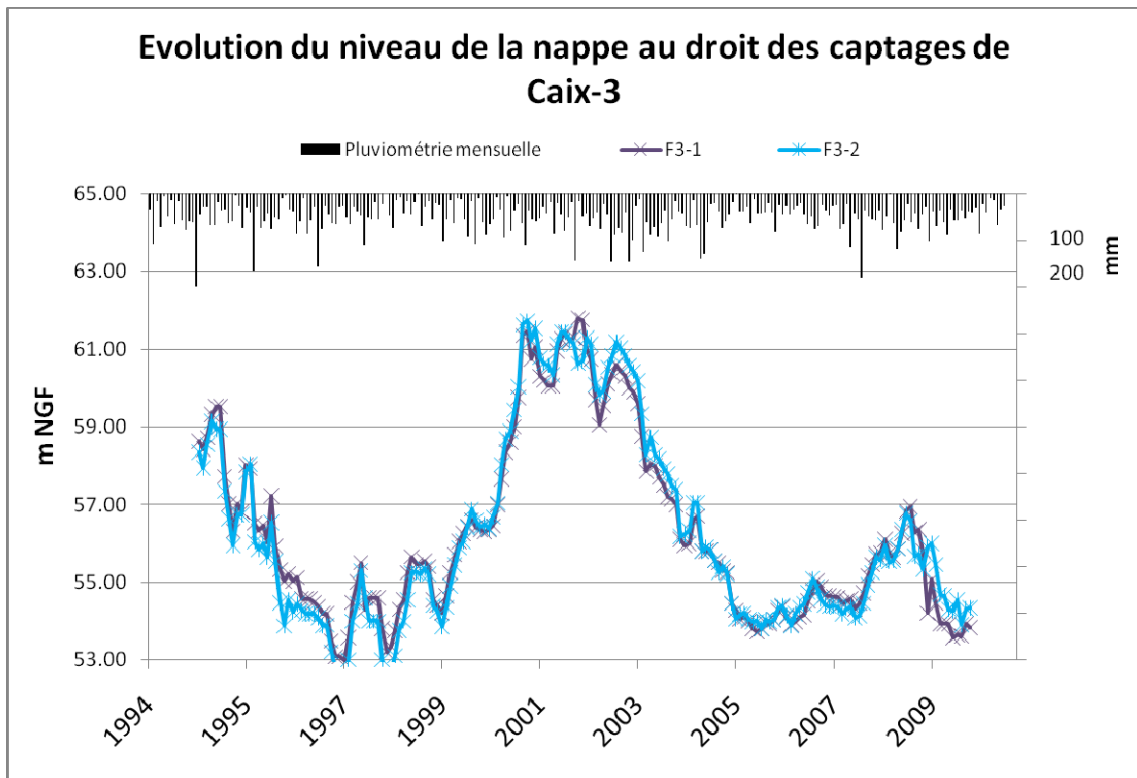


Figure 6 : Evolution piézométrique de la nappe dans le secteur de Caix 3

PHASE 2 : DELIMITATION DU BASSIN D'ALIMENTATION DE CAPTAGE (ETAPE 2)

La délimitation du bassin d'alimentation de captage se détermine à partir d'une analyse hydrogéologique qui s'appuie sur les éléments suivants :

- Le débit de prélèvement moyen annuel de chaque champ captant, qui fournit une indication de l'aire minimale du BAC, suivant la relation :

$$S_{\min\text{BAC}} = V_{\text{prelev}} / P$$

Où :

$S_{\min\text{BAC}}$: Surface minimale du BAC en m²

V_{prelev} : Volume annuel moyen prélevé sur le champ captant étudié en m³

P : Précipitations efficaces annuelles en mètre, soit 200 mm

Pour Caix-1, le volume annuel moyen prélevé est de 2 000 000 m³ / an

Pour Caix-3, le volume annuel moyen prélevé est de 1 300 000 m³ / an

Soit :

$$S_{\min\text{BAC} - \text{Caix-1}} \approx 10 \text{ km}^2$$

$$S_{\min\text{BAC} - \text{Caix-3}} \approx 6.5 \text{ km}^2$$

- Les cartes piézométriques disponibles (basses / hautes eaux) ;
- La carte topographique qui permet de considérer le bassin hydrographique situé en amont du captage (dans la mesure où la recharge de la nappe est influencée par l'impluvium) ;
- L'aire d'appel de chaque captage.

Malgré quelques lacunes sur les données disponibles concernant les captages, il n'a pas été jugé nécessaire de procéder à des investigations complémentaires. Ces éventuelles investigations n'auraient, compte tenu des informations fournies, que peu contribué à modifier les limites des bassins d'alimentation proposées.

Le résultat est illustré à travers le tableau et les cartes des Planches 4 et 5 annexées en replaçant ces BAC dans leur contexte géologique (Planche 4) et dans leur contexte géographique (Planche 5).

La surface de ces BAC est donnée en dans le tableau.

Nom des BAC	Surface des BAC (km ²)
Caix-1	32.5
Caix-3	20.2

Tableau 4: Surface des bassins d'alimentation de captage de Caix-1 et Caix-3.

PHASE 3 : CARTOGRAPHIE DE LA VULNERABILITE INTRINSEQUE (ETAPES 3 ET 4)

4. PRINCIPALES DONNEES PERMETTANT LA CARTOGRAPHIE DE LA VULNERABILITE INTRINSEQUE ET METHODE EMPLOYEE

Le groupement ANTEA – SAFEGE - GEONORD a proposé une méthodologie s'inspirant fortement de celle définie par le BRGM.

Selon cette méthodologie, la vulnérabilité globale intrinsèque de l'aquifère se définit par la formule suivante :

$$\text{Vulnérabilité} = 0.25 S + 0.25 I + (0.15 \text{ HZNS} + 0.15 \text{ KZNS}) + 0.20 K$$

Où :

S = Nature des sols – sensibilité au lessivage

I = Infiltration efficace – sensibilité au ruissellement

HZNS = Epaisseur de la Zone Non-Saturée

KZNS = Perméabilité de la Zone Non-Saturée

K = Perméabilité de l'aquifère

4.1. REALISATION DES SONDAGES PEDOLOGIQUES ET DEFINITION DES UNITES CARTOGRAPHIQUES DE SOL

La détermination des paramètres S et I repose sur une étude de terrain afin de définir les unités de sols du secteur du BAC

368 sondages à la tarière à main ont été réalisés et interprétés pour cartographier les sols du BAC du SIEP de Caix. Le relevé de terrain a été dicté selon la lecture du pédopaysage. L'intensité de pression de sondage réalisée est variable selon la topographie, à savoir en moyenne un sondage pour 5 Ha en zone de vallon et 1 sondage pour 20 Ha sur le restant du territoire. Seuls les sols agricoles ont été cartographiés (Planche 6 annexée).

Cette carte des sols, nécessaire pour la détermination de la vulnérabilité de la zone d'étude servira également de support pédagogique dans le cadre des discussions ultérieures avec la profession agricole sur des propositions d'adaptation de leurs pratiques.

Ainsi, les types de sol ou unités typologiques de sols (UTS) ont été décrits selon une approche agronomique, à savoir la mise en évidence de la sensibilité du sol au regard de la qualité de la ressource en eau. Les critères de discrimination des unités de sol reposent donc sur les logiques de pédo-transfert à savoir :

- l'infiltration, liée à la réserve utile des sols et à sa texture
- le ruissellement, lié à la texture de surface

Nous distinguons ici 5 grandes unités de sol :

Les sols de vallons

UTS 1 : Ces sols situés en contre bas des versants sont issus de l'érosion de ces derniers. Il s'agit de sols limoneux à très limoneux et profonds.

Sols filtrant, reposant sur la craie

UTS 2 : Limons carbonatés, à charge moyenne à forte en graviers et cailloux de craie, reposant vers 0,30-0,50 m sur la craie – non hydromorphe.

Sols profonds, à forte réserve utile

UTS 3 : Sol profond argileux à charge variable en silex.

UTS 4 : Sol limoneux de surface, régulièrement battant, profond à très profond (>1.20m) pouvant reposer sur un horizon argileux plus imperméable.

Ces 4 unités typologiques de sols (UTS) délimitent 4 unités cartographiques de sols (UCS) numérotées de 1 à 4.

Dans plusieurs secteurs de la zone d'étude, les variations sur de courtes distances du type de sol n'ont pas permis de délimiter des UCS correspondant à l'une des 4 UTS. Ainsi, une UCS correspond à l'association de plusieurs UTS :

UCS 5 : association des UTS 3 et 4

Ces données ont ensuite été vectorisées dans un système d'information géographique (SIG) sous forme de polygones homogènes, contenant chacun le type de sol décrit.

Les zones boisées ou artificialisées (zones urbaines) sont traitées comme des unités de sols particulières, même si aucun sondage pédologique n'a été réalisé dans ces ensembles. Pour la description des sols des zones boisées et artificialisées, une extrapolation a été effectuée en considérant les unités de sols rencontrées autour de ces ensembles.

En intégrant les zones boisées et urbanisées, le résultat obtenu est présenté en Planche 7 annexée.

4.2. DEFINITION DU PARAMETRE S : NATURE DES SOLS – SENSIBILITE AU LESSIVAGE

Chaque unité de sol défini précédemment est ensuite étudiée sous l'angle de sa sensibilité au lessivage, notamment vis-à-vis des intrants agricoles.

La méthode utilisée s'appuie sur le modèle CORPEN avec prise en compte du rapport Réserve Utile (Ru) et pluie hivernale efficace :

$$\text{Classe de lessivage} = (\text{Réserve Utile (RUM)}) / (\text{Pluie hivernale efficace})$$

Plus la réserve utile d'un sol est élevée, plus le risque de lessivage est faible, plus la vulnérabilité par rapport à la nappe est faible du fait de la rétention importante des intrants.

A contrario, plus la réserve utile d'un sol est faible, plus le risque de lessivage est important, ce qui favorise le transfert des intrants vers la nappe augmentant ainsi la vulnérabilité.

Cette méthodologie conduit à la définition de 3 classes de lessivage, et aux classes de vulnérabilité correspondantes pour le paramètre S :

Classes de lessivage	Capacité de rétention	Sensibilité au lessivage	Vulnérabilité par rapport à la nappe (S)
$S > 2$	Élevé	Peu sensible	1
$0.5 \leq S \leq 2$	Moyenne	Assez sensible	2
$S < 0.5$	Faible	sensible	3

Tableau 5: Classes de vulnérabilité pour le paramètre sol S (sensibilité au lessivage)

En fonction des caractéristiques des unités de sols définies aux §4.1, les résultats obtenus sont les suivants :

UCS	Risque de Lessivage	Vulnérabilité par rapport à la nappe (S)
1	1	2
2	0,41	3
3	0,96	2
4	1	2
5	0,96	2

Tableau 6: Résultat de la sensibilité au lessivage pour les différentes Unités Typologiques de Sol

Du fait du niveau de pluie efficace comparable au niveau moyen du bassin Artois-Picardie (183 mm), et des réserves utiles des sols dans la région, la vulnérabilité par rapport à la nappe reste généralement élevée (pas de classe 1 pour le paramètre S).

Les sols représentés par les UCS 1, 3, 4, 5 se trouvant sur les plateaux, présentent une sensibilité moyenne au lessivage, d'où une vulnérabilité élevée par rapport à la nappe.

A contrario, ce sont les sols représentés par les UCS 2, situés au fond des vallées et sur certains coteaux qui présentent la plus forte vulnérabilité par rapport à la nappe, du fait de leur sensibilité au lessivage.

Pour les zones urbanisées, un indice de vulnérabilité de 0, lié au risque de lessivage a été arbitrairement pris en considération pour tenir compte du caractère très particulier de ces secteurs lié à leur imperméabilisation, qui les rend non sensibles au risque de lessivage.

Pour les zones boisées, la densité de couvert végétal en place réduit fortement le risque de lessivage, d'où une faible sensibilité (indice de 1).

La cartographie de la vulnérabilité liée au paramètre S, liée au risque de lessivage selon les unités de sols est présenté en Planche 8 annexée.

4.3. DETERMINATION DU PARAMETRE I : INFILTRATION EFFICACE – SENSIBILITE AU RUISSELLEMENT

L'infiltration efficace est approchée à travers sa composante complémentaire qui est le ruissellement.

L'appréciation de ce critère se fait selon le "Guide méthodologique pour un zonage départemental de l'érosion des sols – Rapport n°3 : synthèse et recommandations générales" établi par l'INRA et le BRGM (BRGM/RP-55104-FR, décembre 2006).

Elle résulte sur l'analyse de 3 sous-critères :

- L'occupation des sols,
- L'analyse des pentes (topographie),
- Les caractéristiques de battance des sols.

Pour chacun de ces sous-critères, une cartographie de leurs caractéristiques est présentée, en veillant à conserver une échelle identique dans leur découpage cartographique, ce qui permet de garantir une même précision de définition dans l'analyse.

4.3.1. Classification de l'occupation des sols

L'occupation des sols est établie à partir des éléments fournis par le Corine Land Cover, ainsi que des données du Registre Parcellaire Graphique (RPG). Les catégories suivantes sont identifiées :

1. Zones artificialisées (urbanisation)
2. Zones en prairies
3. Zones en terres labourables
4. Zones boisées
5. Zones en eau

L'identification des prairies se fait d'une part par la visualisation du RPG, et d'autre part, par la visualisation de photos aériennes de la zone d'étude. Dans le cas de Caix, aucune prairie n'a été détectée, ni de milieu aquatique, d'où l'absence des catégories 2 et 5.

Le résultat de l'occupation des sols est présenté graphiquement en Planche 9 annexée.

4.3.2. Classification des pentes.

Les pentes liées à la topographie du territoire d'étude sont déterminées à partir du MNT. Elles sont regroupées en 6 classes sur la base des critères suivants :

1. pentes inférieures à 2%
2. pentes entre 2 et 5%
3. pentes entre 5 et 10%
4. pentes entre 10 et 15%
5. pentes entre 15 et 30%
6. pentes supérieures à 30%

Le résultat cartographique des classes de pentes est présenté en Planche 10 annexée.

4.3.3. Classification de la battance des sols

La battance est une caractéristique propre aux sols limoneux. Sous l'impact de la pluie, les sols limoneux ont tendance à se désagréger, conduisant à la formation d'une mince croute (0.5 à 5 mm) à structure litée, plus ou moins continue. Ce phénomène tend à imperméabiliser le sol et à favoriser le ruissellement.

La battance des sols est déterminée selon la méthode CORPEN. Une classe de battance est donnée aux différentes UCS selon 3 niveaux de classification :

1. Fort
2. Faible
3. Moyen

En fonction des caractéristiques des unités de sols définies aux §4.1, les résultats obtenus sont les suivants :

UCS	Classe de Battance
1	Forte
2	Forte
3	Faible
4	Faible
5	Faible

Tableau 7 : Correspondance UCS / Battance

Pour les zones boisées, une battance fictive de classe 2 (faible) a été prise en compte.

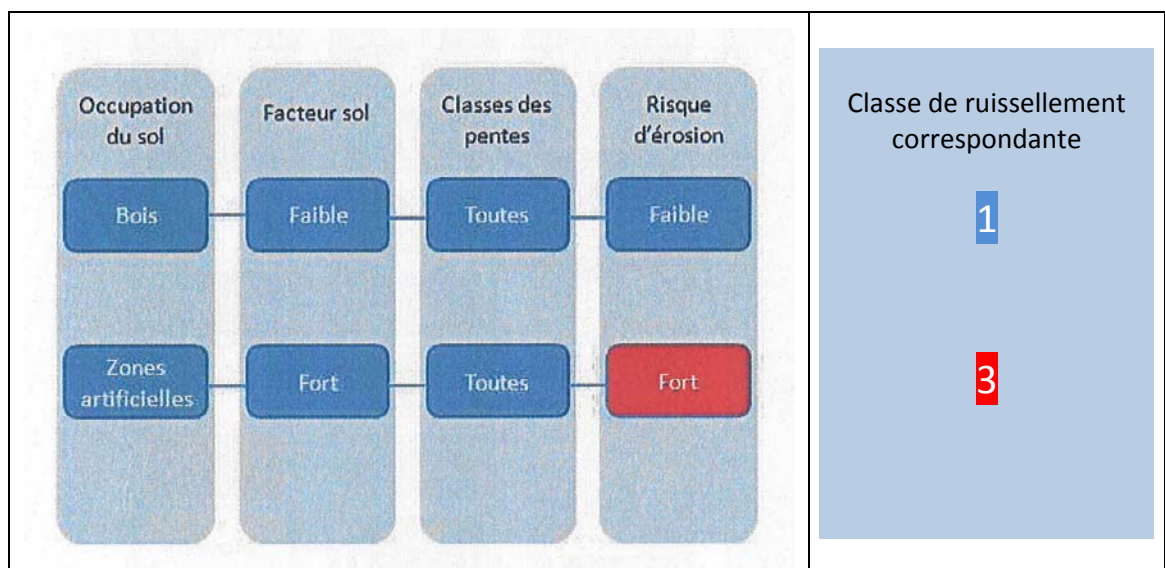
Pour les zones urbanisées, une battance fictive de classe 1 (forte) a été prise en compte.

Le résultat cartographique de la classification de la battance des sols est présenté en Planche 11 annexée.

4.3.4. Résultante : Classification et cartographie du paramètre (I)

La synthèse de chacune des trois sous-critères précédents, en chaque point du BAC, permet de déterminer le paramètre I (infiltration efficace au travers du paramètre ruissellement), en s'appuyant sur l'arbre décisionnel défini dans la méthodologie INRA/BRGM.

Dans le cas des bassins d'alimentation de Caix, l'arbre décisionnel peut se résumer ainsi pour les trois catégories d'occupation du sol identifiées : zones boisées, zones urbanisées et terres labourables.



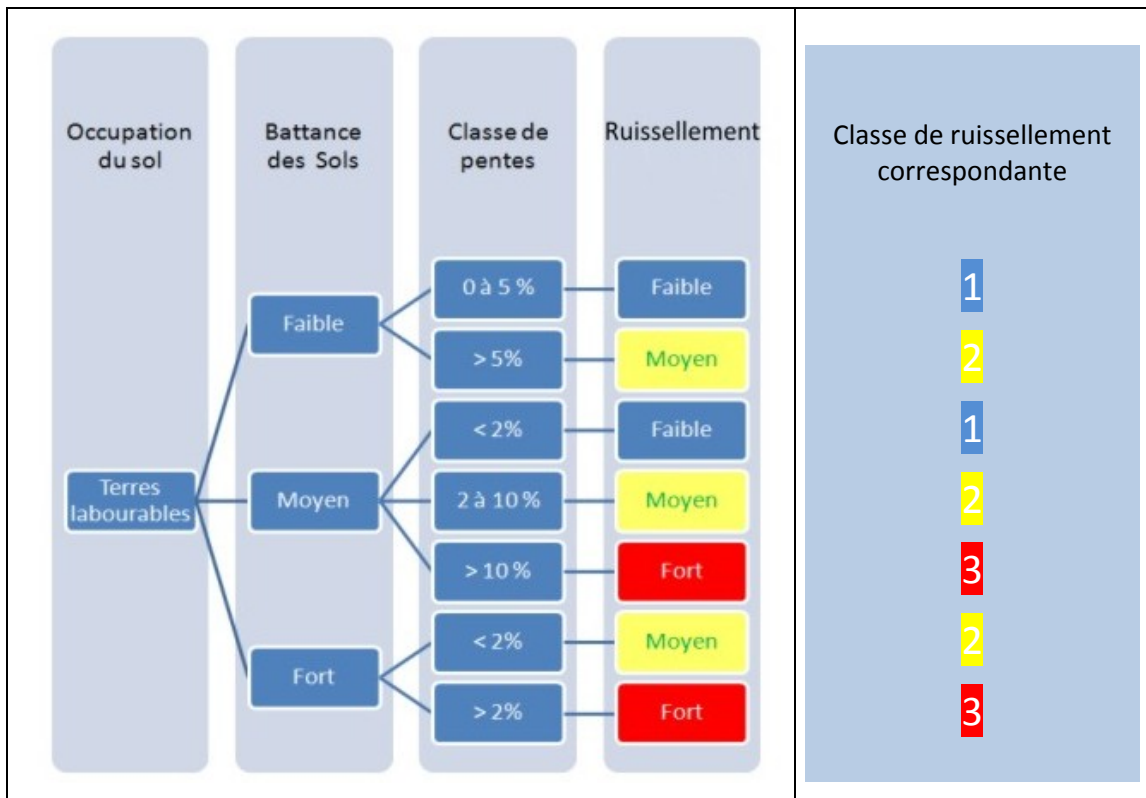


Figure 7 : Arbre de décision pour la détermination du facteur I.

Ainsi, les sols, dont la battance est élevée, et situés sur les versants pentus contribueront à la vulnérabilité intrinsèque de l'aquifère. Ces caractéristiques de sols (forte pente, forte battance) ont pour effet de concentrer le ruissellement des intrants et de les transférer au fond des vallées. Bien que l'infiltration des intrants n'ait pas lieu au droit de ces secteurs, ce sont des zones à enjeux, puisque qu'elles sont à l'origine de la concentration des intrants par ruissellement dans les vallées, lieux où l'infiltration peut se produire.

A contrario, lorsque le ruissellement sera faible, les intrants ne sont pas transférés et peuvent être repris ou dégradés par le couvert, réduisant ainsi la vulnérabilité de l'aquifère.

Le résultat cartographique de la classification de ruissellement est présenté en Planche 12 annexée, en terme d'enjeu par rapport à la vulnérabilité de l'aquifère.

4.4. LA ZONE NON-SATUREE (ZNS)

Deux paramètres sont ici à distinguer : l'épaisseur de la ZNS (HZNS) et la perméabilité de la ZNS (KZNS).

4.4.1. Epaisseur de la zone non saturée (HZNS)

L'épaisseur de la zone non saturée a été déterminée par la soustraction de deux paramètres :

- Modèle Numérique de Terrain (MNT) qui exprime la valeur de l'altitude sur l'ensemble du bassin de CAIX ;
- La piézométrie de hautes eaux réalisée sur un réseau de mesure à l'échelle du bassin Artois-Picardie en 2001. Le choix de l'utilisation de la piézométrie de hautes eaux implique un résultat sécuritaire, puisqu'on minimise l'épaisseur de la zone non-saturée.

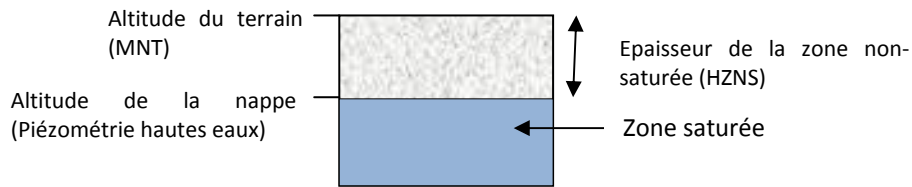


Figure 8 : Schématisation de la zone non-saturée

Epaisseur ZNS (HZNS en m)	Valeur de l'indice (H)
< 5	4
5 – 10	3
10 – 30	2
> 30	1
	0

Tableau 8: Classes de vulnérabilité pour HZNS

La Planche 13 annexée présente la répartition des valeurs de l'indice obtenu en fonction de l'épaisseur de la ZNS.

4.4.2. Perméabilité de la zone non saturée (KZNS)

La perméabilité de la zone non saturée est quantifiée à travers la perméabilité des formations superficielles. Celles-ci, dans le cas de Caix, correspondent essentiellement aux limons de plateaux.

Perméabilité ZNS (KZNS en m/s)	Valeur de l'indice (H)
$> 10^{-5}$	4
$10^{-6} - 10^{-5}$	3
$10^{-7} - 10^{-6}$	2
$10^{-8} - 10^{-7}$	1
$< 10^{-8}$	0

Tableau 9: Classes vulnérabilité pour KZNS

A l'examen des données géologiques des Bassins d'Alimentation de Captage de Caix, deux types de caractéristiques de ZNS selon leur valeur de perméabilité ont été retenues :

- Les ZNS en fond de vallées sans couvertures ou recouvertes par des alluvions de perméabilité supérieures à 10^{-5} m/s. (Indice 4).
- Les ZNS sur plateaux, recouverts de limons, dont la granulométrie est de type loessique, sont considérés de perméabilité allant de 10^{-7} à 10^{-8} m/s (indice 1).

La Planche 14 annexée traduit graphiquement la représentation des valeurs de l'indice obtenu en fonction de la perméabilité supposée de la ZNS.

4.5. PERMEABILITE DE L'AQUIFERE (K)

La perméabilité de l'aquifère (K) est approchée d'après les valeurs issues de la bibliographie, d'une part, et d'après une analyse naturaliste d'autre part.

Les classes de vulnérabilité prises en compte pour ce paramètre sont les suivantes :

Perméabilité K (m/s)	Approche naturaliste	Valeur de l'indice
$> 10^{-3}$	Axe fortement drainant	4
$10^{-4} - 10^{-3}$	Axe drainant les vallées secondaires	3
$10^{-5} - 10^{-4}$	Plateaux légèrement productifs	2
$10^{-6} - 10^{-5}$	Plateaux peu ou pas productifs	1
$< 10^{-7}$		0

Tableau 10: Classes de vulnérabilité pour le paramètre vulnérabilité de l'aquifère (K).

Les pompages d'essai réalisés aux captages de Caix, révèlent une transmissivité T comprise entre 2 et 6.10^{-2} m²/s, soit une valeur de perméabilité K voisine de 2.10^{-3} m/s. On peut ainsi affecter un indice de valeur 4 en fond de vallées.

Au sein des vallées secondaires, la perméabilité de la craie est généralement plus faible. En l'absence de données précises, on peut considérer une valeur comprise entre 10^{-3} et 10^{-4} m/s, correspondant à un indice 3 (notamment pour la vallée secondaire du BAC de Caix 1).

Les plateaux des BAC de Caix sont considérés comme peu ou pas productifs : un indice de valeur 1 est proposé pour les plateaux.

La carte de représentation de la répartition des perméabilités de la craie est fournie en Planche 15 annexée.

4.6. CARTOGRAPHIE DE LA VULNERABILITE INTRINSEQUE

L'analyse multicritère réalisée à l'aide du SIG permet de déterminer la vulnérabilité intrinsèque de l'aquifère au droit du bassin d'alimentation de captage, selon la formule de la vulnérabilité suivante :

$$\text{Vulnérabilité} = 0.25 S + 0.25 I + (0.15 \text{ HZNS} + 0.15 \text{ KZNS}) + 0.20 K$$

En chaque point analysé, la vulnérabilité intrinsèque globale est obtenue par superposition des cartes suivantes, conduisant à la vulnérabilité intrinsèque globale de la craie sur le BAC de Caix présentée sur la Planche 16 annexée :

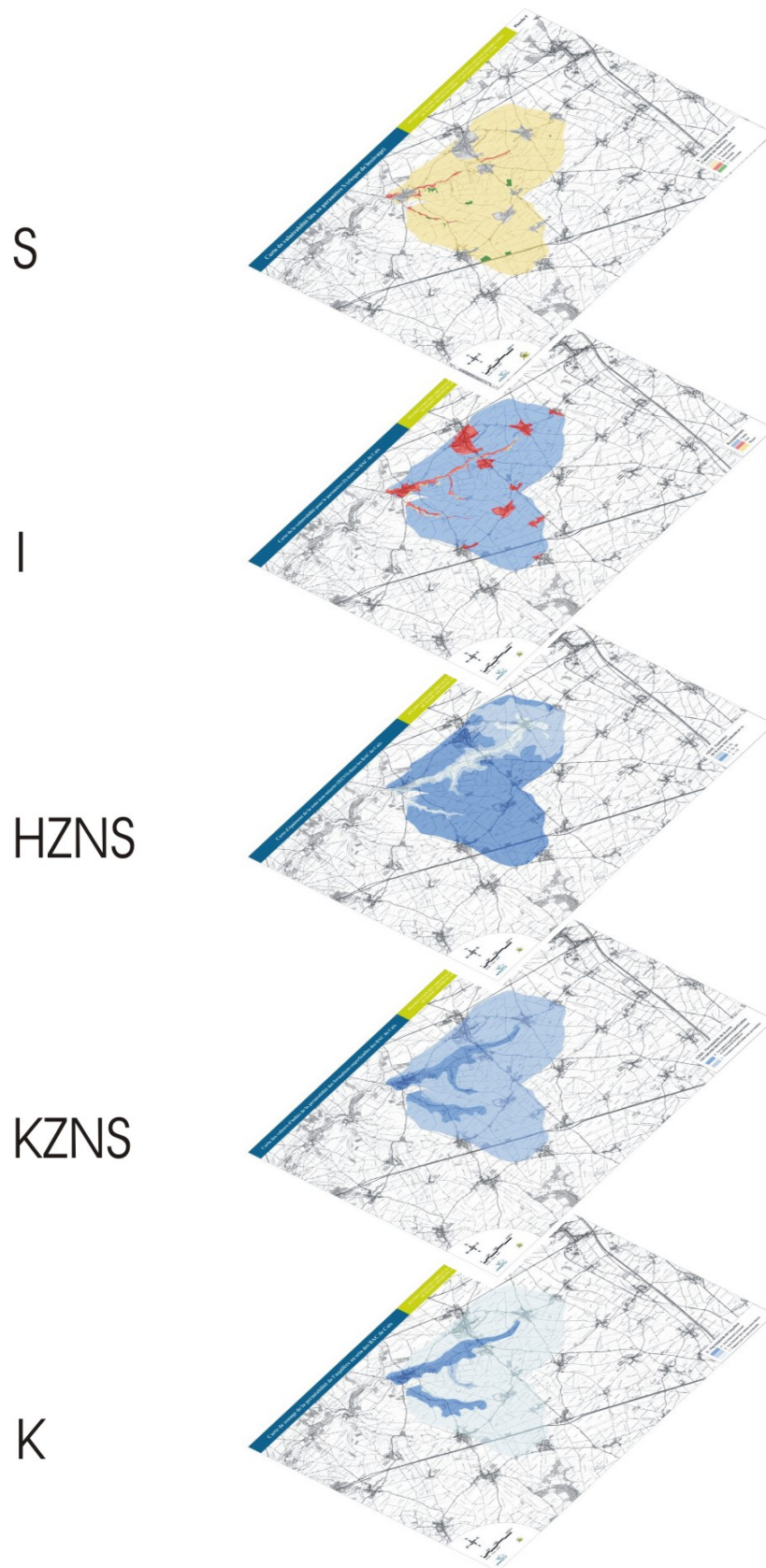


Figure 9 : Réalisation de l'analyse multi-critère sur les bassins d'alimentation de captage de Caix.

La vulnérabilité intrinsèque est faible sur la majeure partie des plateaux. Sur ces plateaux, la vulnérabilité peut-être localement très faible ou modérée. Elle est également considérée comme faible au droit des zones boisées.

La vulnérabilité intrinsèque de l'aquifère est élevée à très élevée au droit des vallées et sur les versants proches. Ces versants, bien que ne représentant pas directement une zone d'infiltration, sont un des facteurs de concentration des intrants agricoles aux fonds des vallées. Ces versants représentent donc des zones à enjeux. C'est à ce niveau que les actions doivent être menées. Par approche similaire, compte tenu de leur caractère particulier lié à leur imperméabilisation facilitant le transfert de polluants éventuels, les zones urbanisées sont considérées en forte vulnérabilité (zones à enjeux pour les aspects artisanaux ou industriels, assainissement, traitements spécifiques).

CONCLUSIONS

Les captages de Caix 1 et Caix 3 prélèvent en moyenne annuellement 2 millions et 1,3 millions de mètres cube.

D'un point de vue de la qualité, ces champs captants sont sensibles aux pollutions agricoles, et ponctuellement les teneurs en engrais ou phytosanitaires dépassent les normes de potabilités.

A partir de l'analyse des données disponibles, des contextes géographiques, géologiques, hydrogéologiques, les bassins d'alimentation de captages ont été évalués. Les surfaces sont de 32,5 km² pour Caix-1 et 20,2 km² pour Caix-3.

La vulnérabilité intrinsèque de l'aquifère est élevée au droit des vallées et sur les versants pentus jouxtant ces vallées. C'est au droit de ces versants que les actions pour la restauration du milieu sont à mener, ainsi que sur les zones urbanisées classiquement en fonction des pressions qui s'y exercent.

Observations sur l'utilisation du rapport

Ce rapport, ainsi que les cartes ou documents, et toutes autres pièces annexées constituent un ensemble indissociable ; en conséquence, l'utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle de ce rapport et annexes ainsi que toute interprétation au-delà des énonciations d'ANTEA ne sauraient engager la responsabilité de celle-ci. Il en est de même pour une éventuelle utilisation à d'autres fins que celles définies pour la présente prestation.

Il est rappelé que les résultats de la reconnaissance s'appuient sur un échantillonnage et que ce dispositif ne permet pas de lever la totalité des aléas liés à l'hétérogénéité du milieu naturel ou artificiel étudié.

La prestation a été réalisée à partir d'informations extérieures non garanties par ANTEA ; sa responsabilité ne saurait être engagée en la matière.

Rapport

Titre : Etude du bassin d'alimentation des captages de CAIX (80) – Captage Grenelle – Délimitation des aires d'alimentation des captages prioritaires du Bassin Artois Picardie et cartographie de leur vulnérabilité intrinsèque vis-à-vis des pollutions diffuses

Numéro et indice de version : A61990/A

Date d'envoi : Avril 2011

Nombre de pages : 33

Diffusion (nombre et destinataires) :

3 ex. Client

1 ex. Agence

Nombre d'annexes dans le texte : 0

Nombre d'annexes en volume séparé : 1

1 ex. Auteur

Client

Coordonnées complètes :

*Agence de l'Eau Artois-Picardie
200, rue Marceline – BP 818 – 59508 DOUAI
Téléphone : 03 27 99 90 52*

Nom et fonction des interlocuteurs : Madame Karine VALLEE

Antea Group

Unité réalisatrice : NEAU

Nom des intervenants et fonction remplie dans le projet :

Interlocuteur commercial : Thierry BEURRIER

Responsable de projet : Thierry BEURRIER

Auteur : Cédric MASCRE

Secrétariat : Yolande KINDMANN

Qualité

Contrôlé par : *Thierry BEURRIER*

Date : 8 avril 2011..... - Version A

N° du projet : NPCP100109

Références et date de la commande :

Mots clés : AEP, BAC, VULNERABILITE, SOMME, CAIX



ETUDE DU BASSIN D'ALIMENTATION DES CAPTAGES DE CAIX (80) – CAPTAGE GRENELLE

Indices BSS

00632X0008/F1.1
00632X0058/F1.2
00632X0010/F1.3

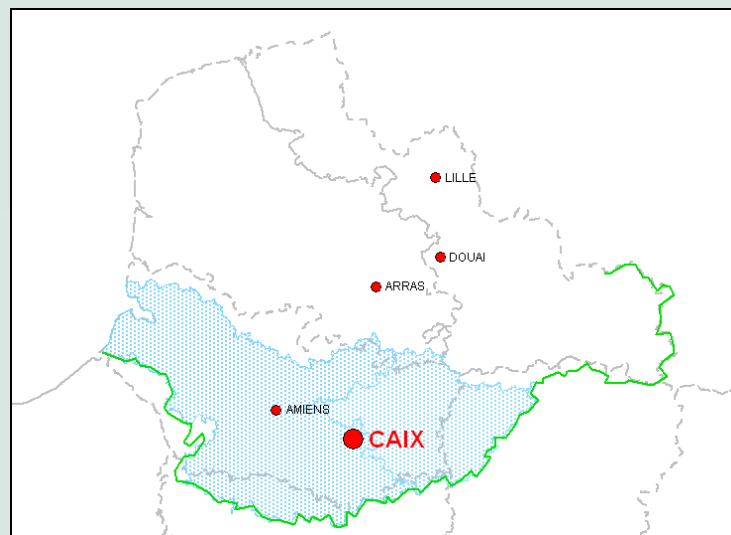
00632X0118/F1.4
00632X0069/F3.1
00632X0070/F3.2

Délimitation des aires d'alimentation des captages prioritaires du Bassin Artois Picardie et cartographie de leur vulnérabilité intrinsèques vis-à-vis des pollutions diffuses

Avril 2011
A61990/A

PLANCHES CARTOGRAPHIQUES

AGENCE DE L'EAU ARTOIS-PICARDIE
200 Rue Marceline, BP 818
59508 Douai
Téléphone : 03.27.99.90.52



Implantation de Lille

Service Eau

Adresse Synergie Park - 5 avenue Louis Néel – 59260 LEZENNES

Tél. : 03.20.43.25.55

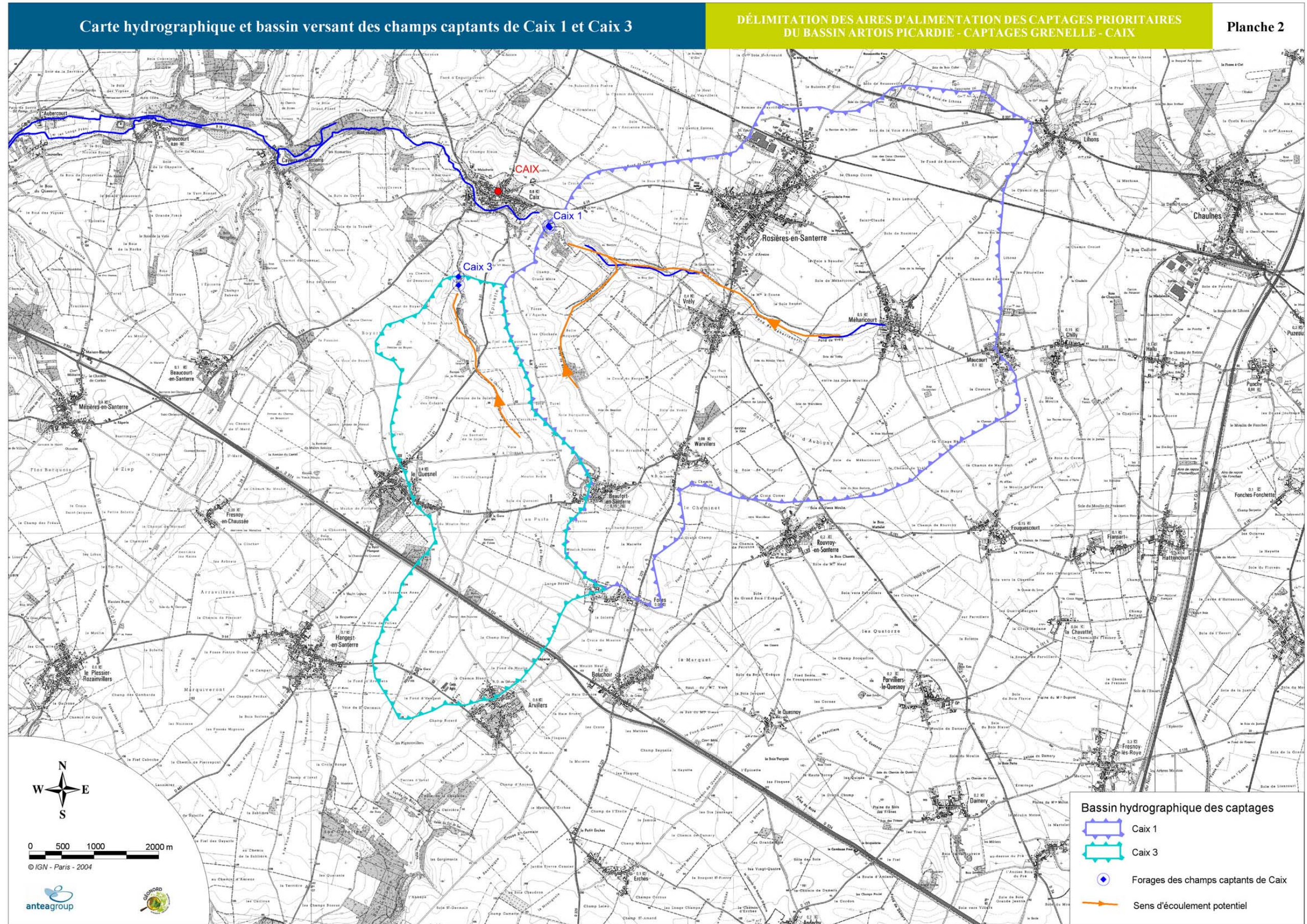
Fax. : 03.20.05.54.87

Carte géologique aux environs des champs captant de Caix 1 et Caix 3

DÉLIMITATION DES AIRES D'ALIMENTATION DES CAPTAGES PRIORITAIRES DU BASSIN ARTOIS PICARDIE - CAPTAGES GRENELLE - CAIX

Planche 1

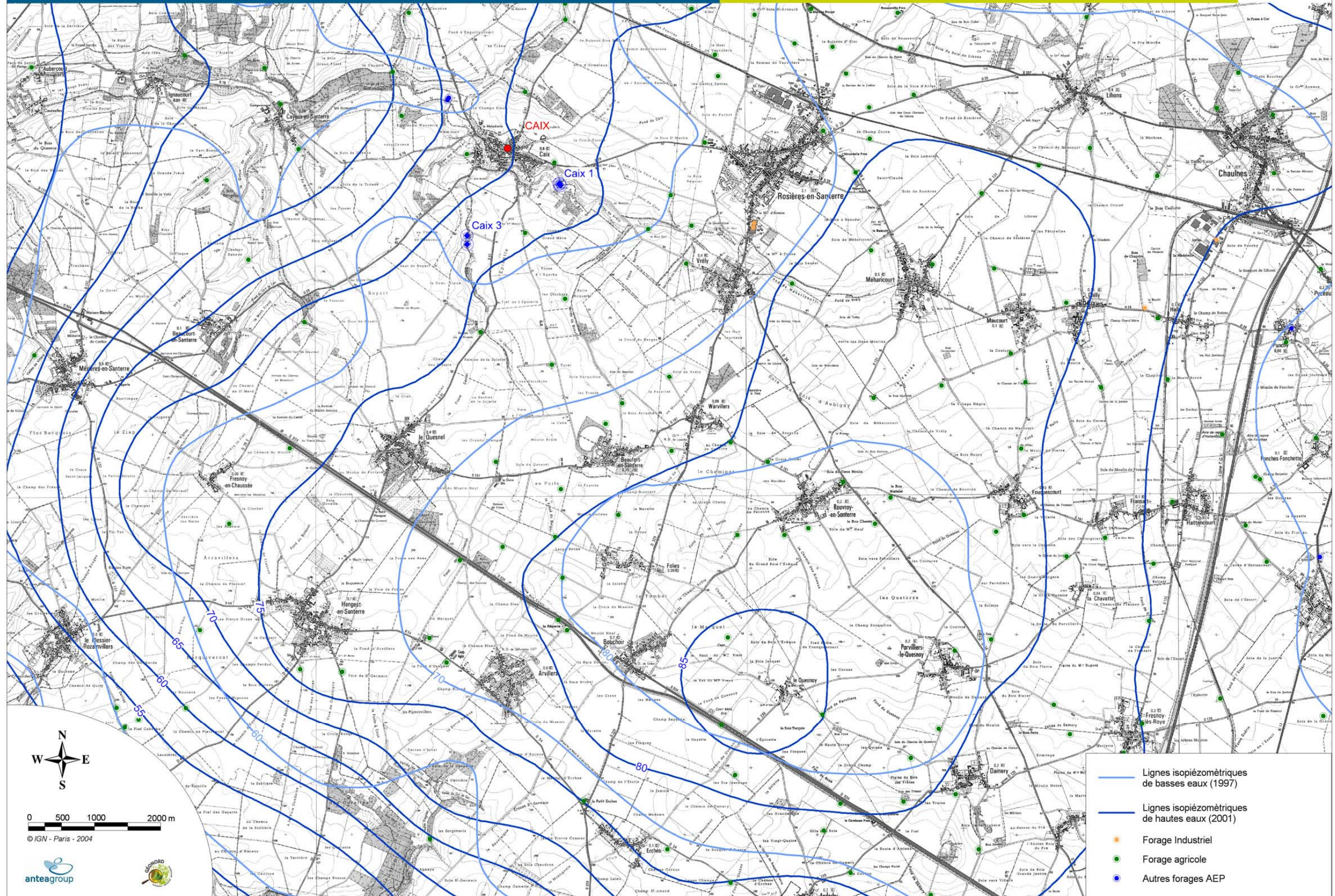




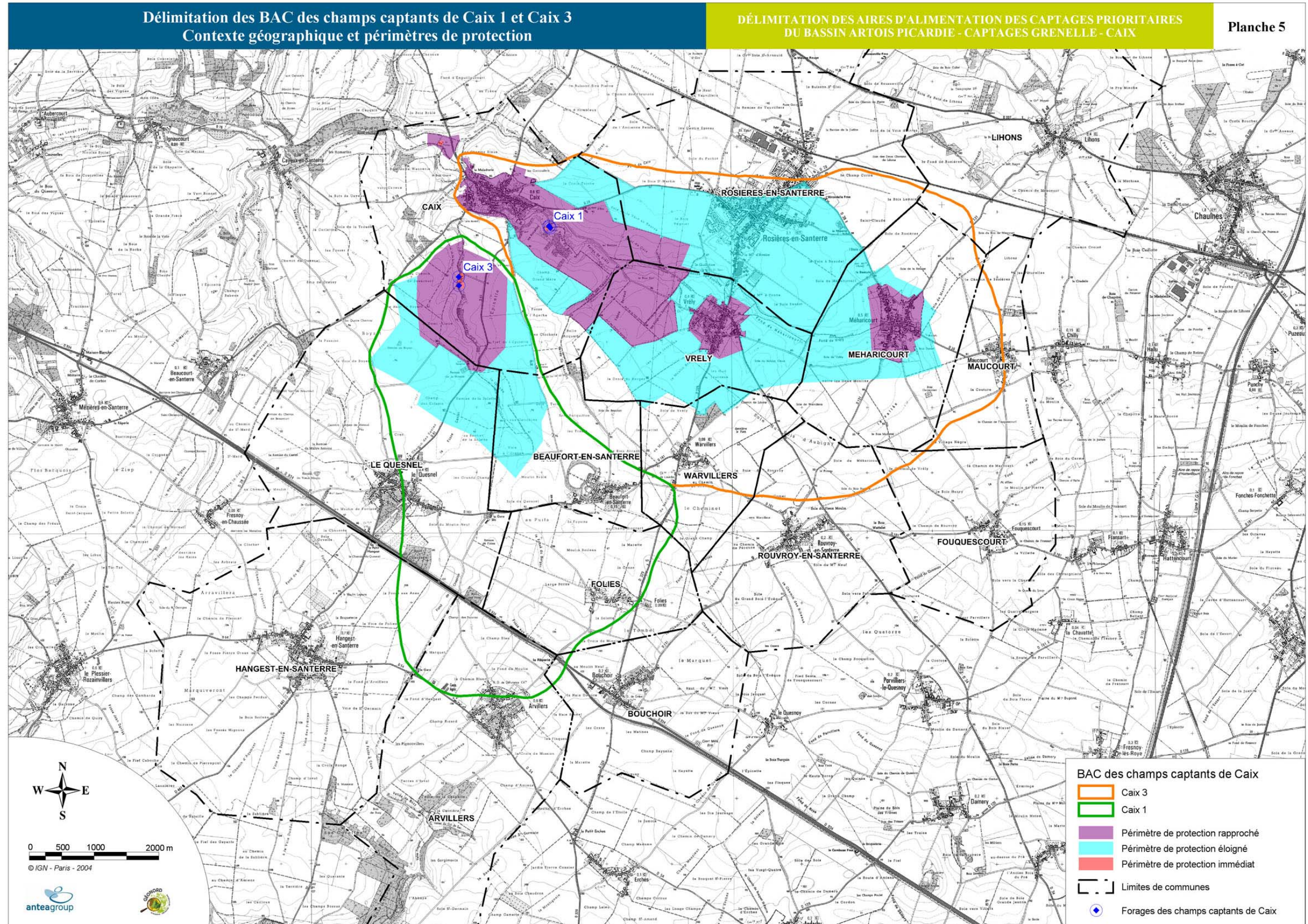
Carte piézométrique aux environs des champs captants de Caix 1 et Caix 3

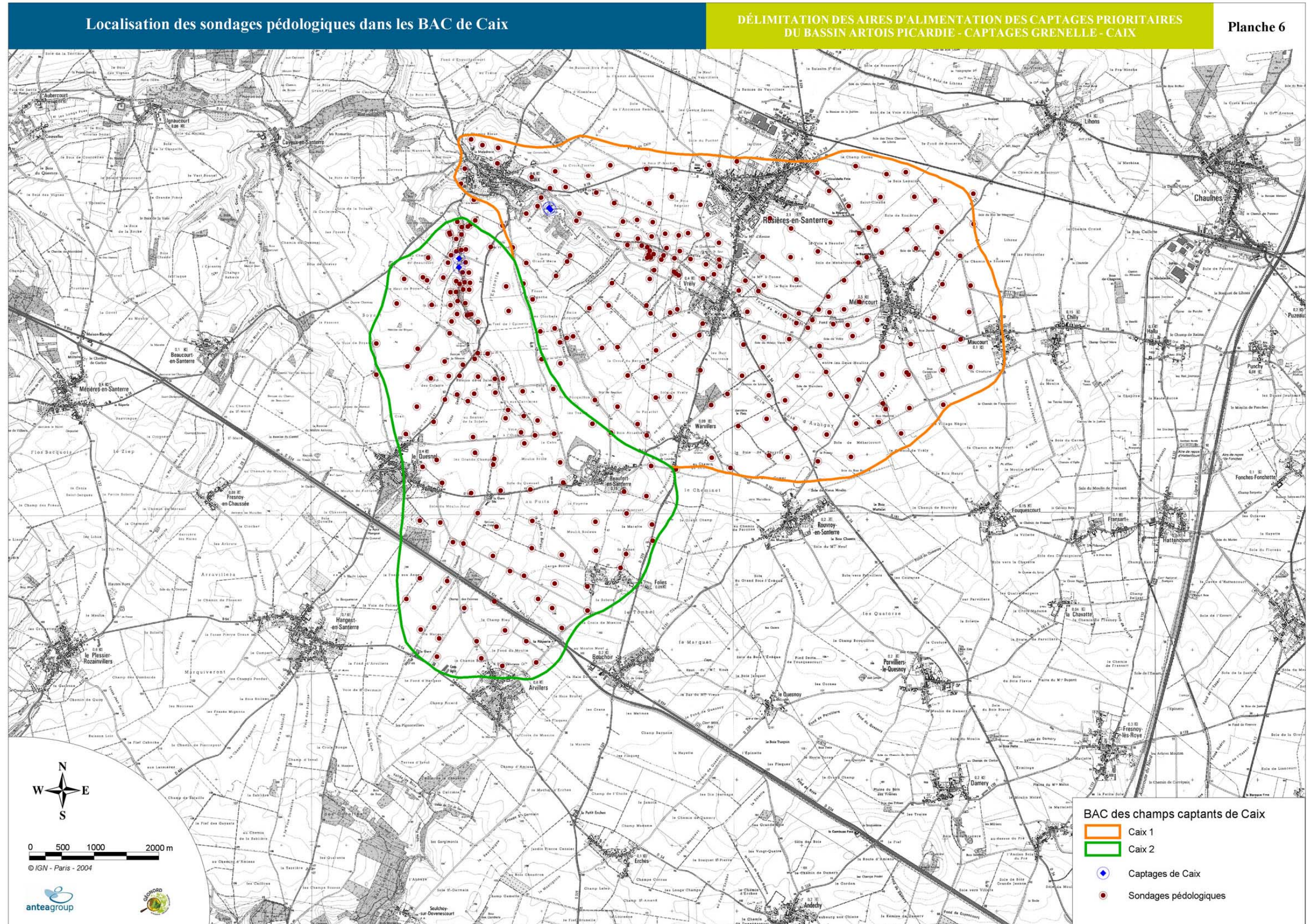
DÉLIMITATION DES AIRES D'ALIMENTATION DES CAPTAGES PRIORITAIRES DU BASSIN ARTOIS PICARDIE - CAPTAGES GRENNELLE - CAIX

Planche 3





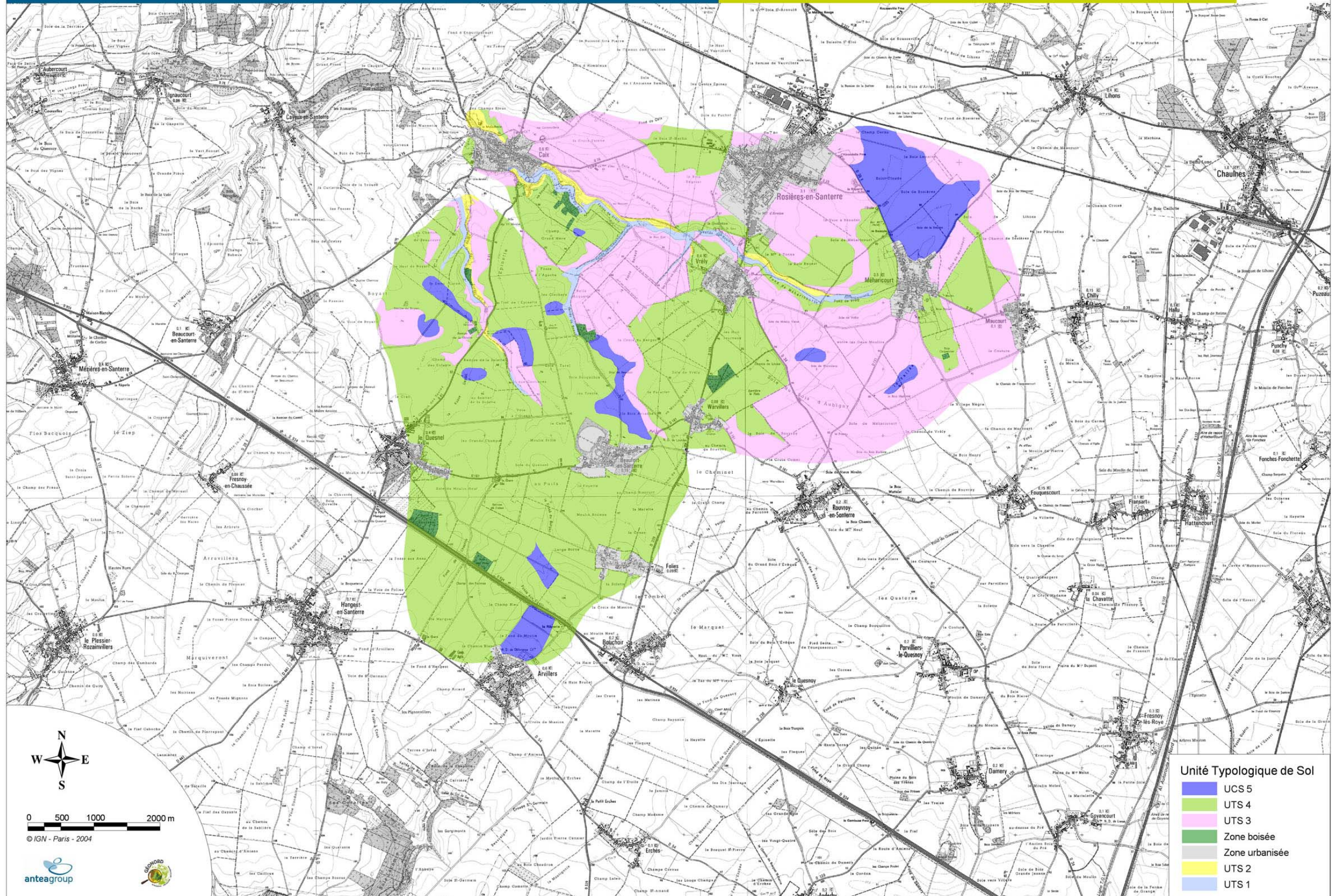




Carte des Unités Typologique de Sols des BAC de Caix

DÉLIMITATION DES AIRES D'ALIMENTATION DES CAPTAGES PRIORITAIRES DU BASSIN ARTOIS PICARDIE - CAPTAGES GRENELLE - CAIX

Planche 7

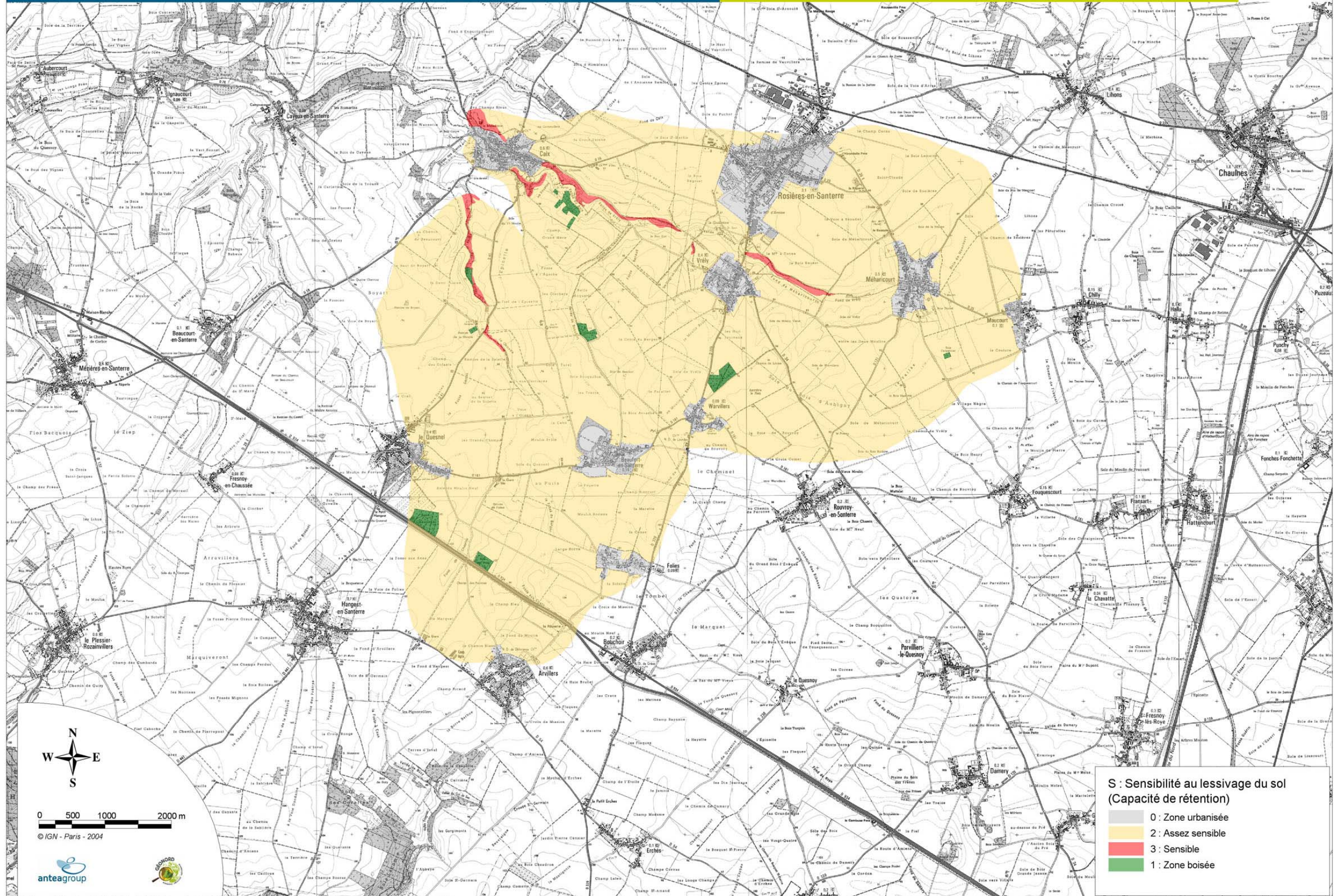


Unité Typologique de Sol	
■	UCS 5
■	UCS 4
■	UCS 3
■	Zone boisée
■	Zone urbanisée
■	UCS 2
■	UCS 1

Carte de vulnérabilité liée au paramètre S (risque de lessivage)

DÉLIMITATION DES AIRES D'ALIMENTATION DES CAPTAGES PRIORITAIRES DU BASSIN ARTOIS PICARDIE - CAPTAGES GRENNELLE - CAIX

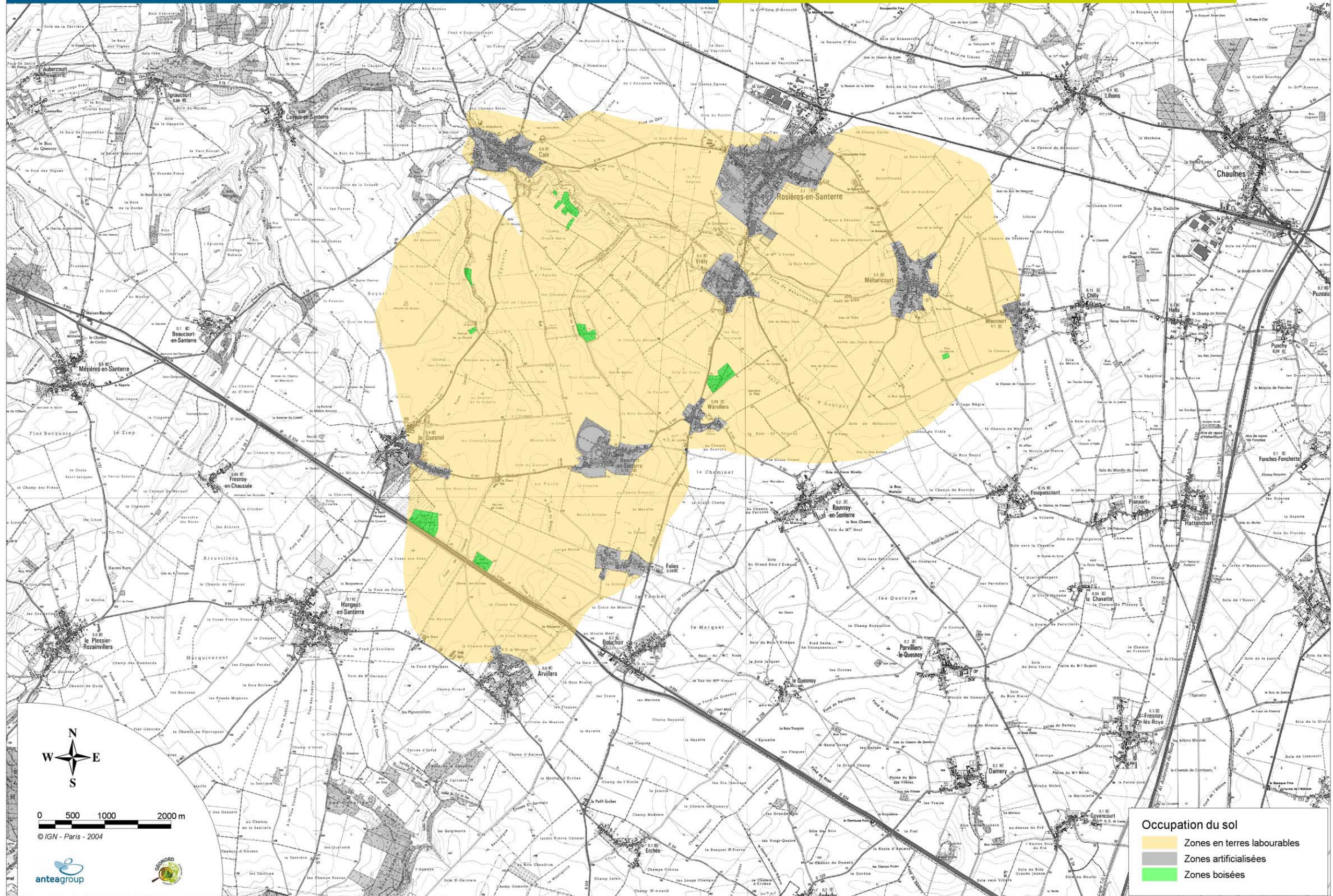
Planche 8

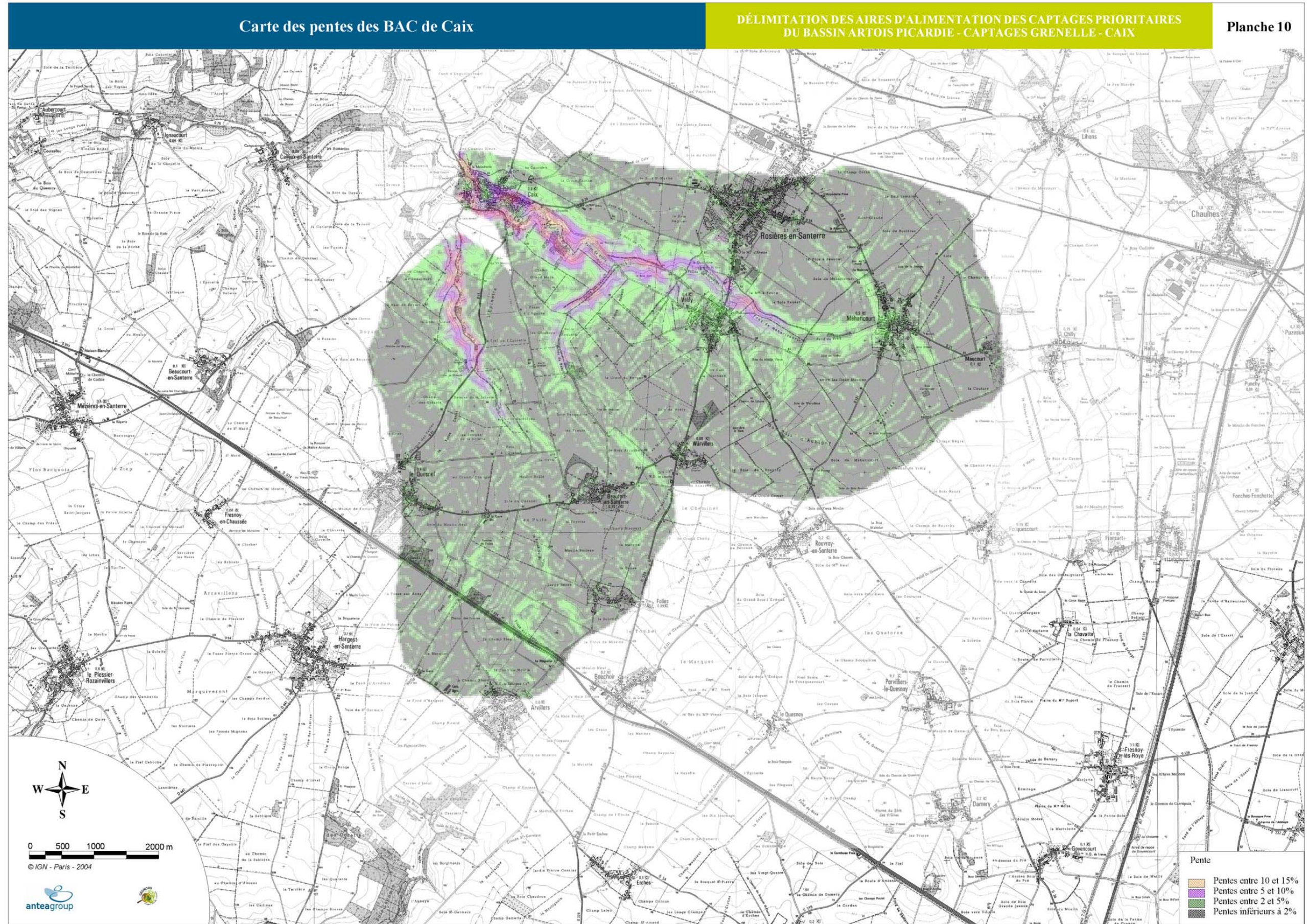


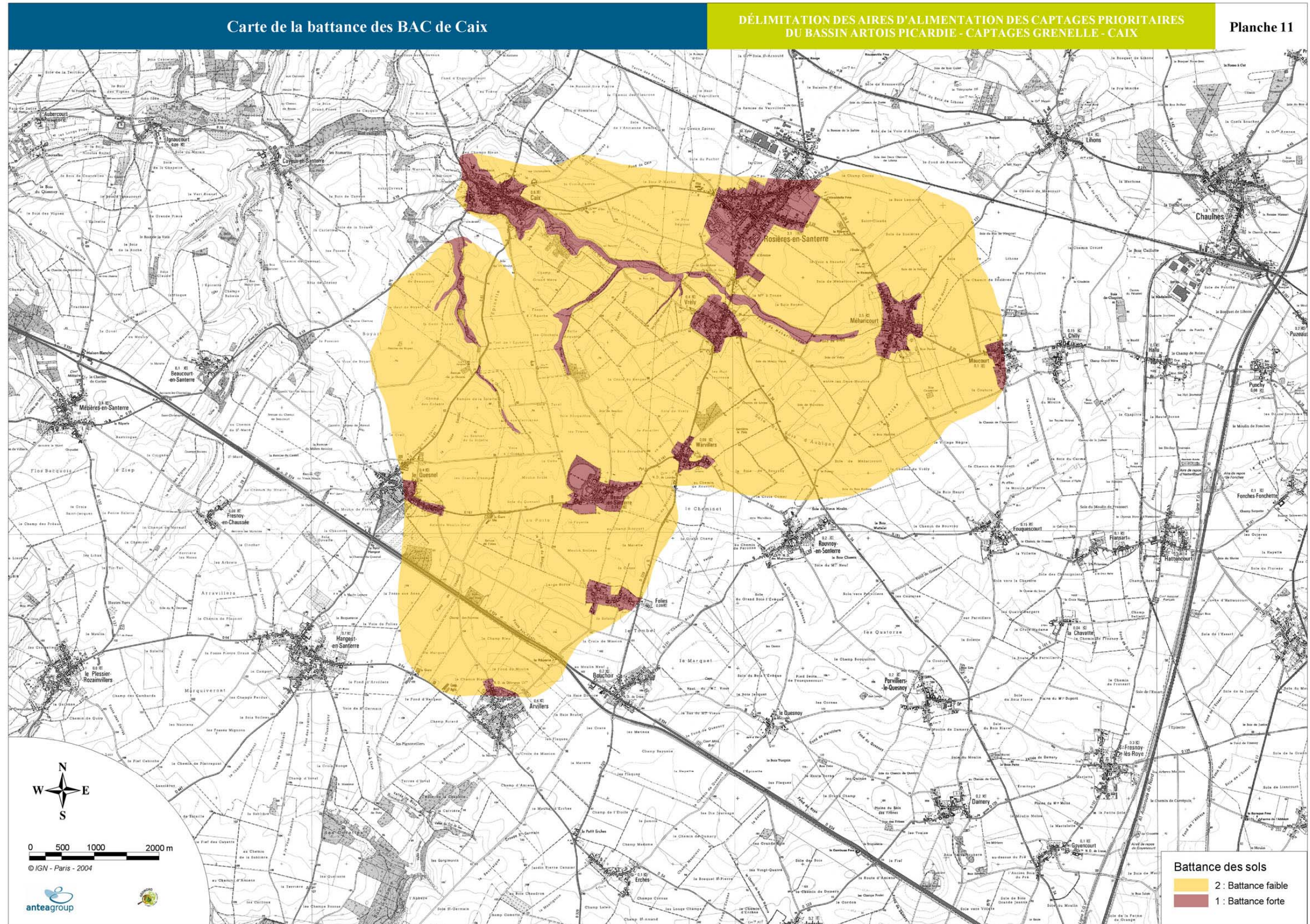
Carte de l'occupation des sols des BAC de Caix

DÉLIMITATION DES AIRES D'ALIMENTATION DES CAPTAGES PRIORITAIRES
DU BASSIN ARTOIS PICARDIE - CAPTAGES GRENELLE - CAIX

Planche 9



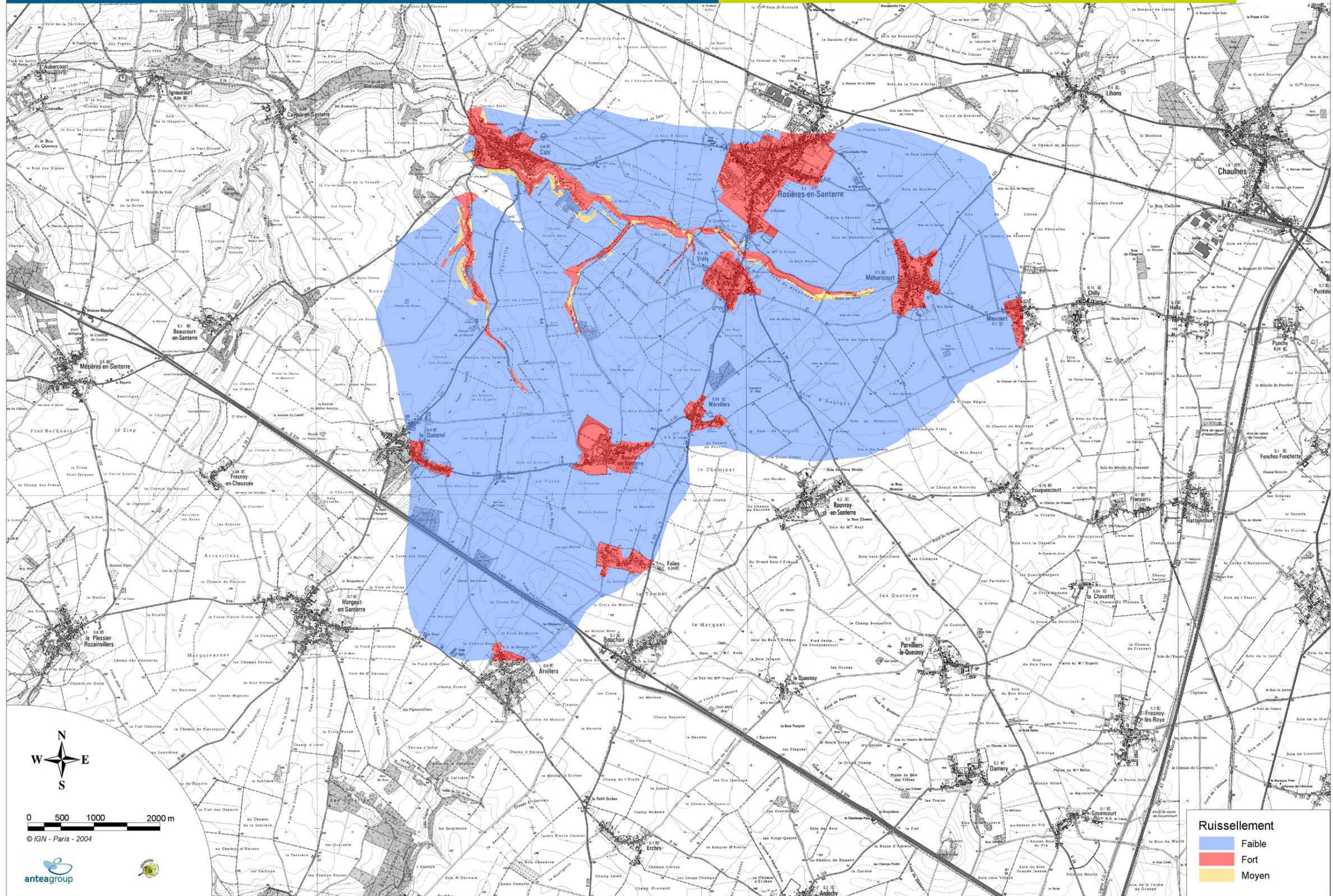




Carte de la vulnérabilité pour le paramètre (I) dans les BAC de Caix

DÉLIMITATION DES AIRES D'ALIMENTATION DES CAPTAGES PRIORITAIRES DU BASSIN ARTOIS PICARDIE - CAPTAGES GRENELLE - CAIX

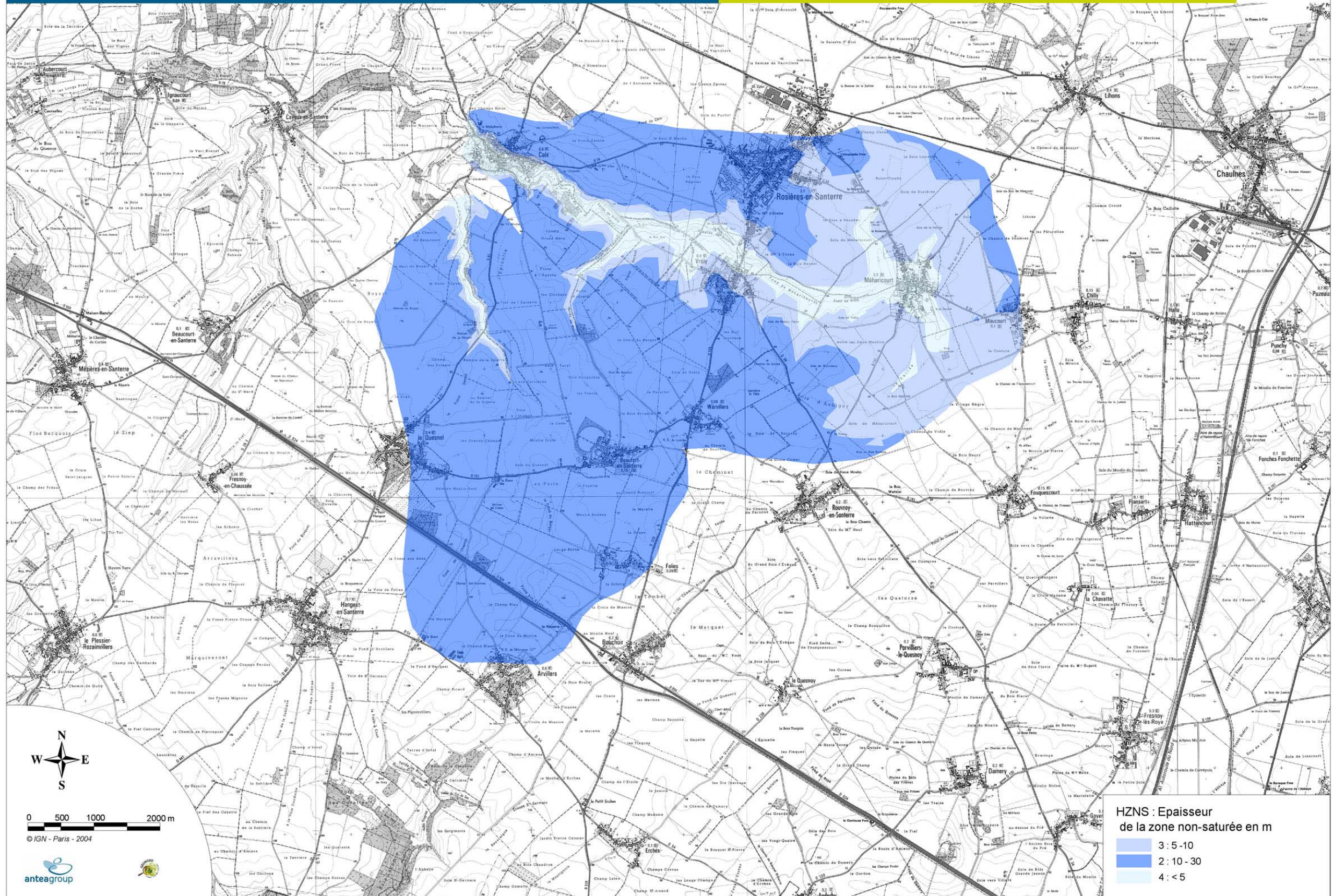
Planche 12



Carte d'épaisseur de la zone non-saturée (HZNS) dans les BAC de Caix

DÉLIMITATION DES AIRES D'ALIMENTATION DES CAPTAGES PRIORITAIRES DU BASSIN ARTOIS PICARDIE - CAPTAGES GRENELLE - CAIX

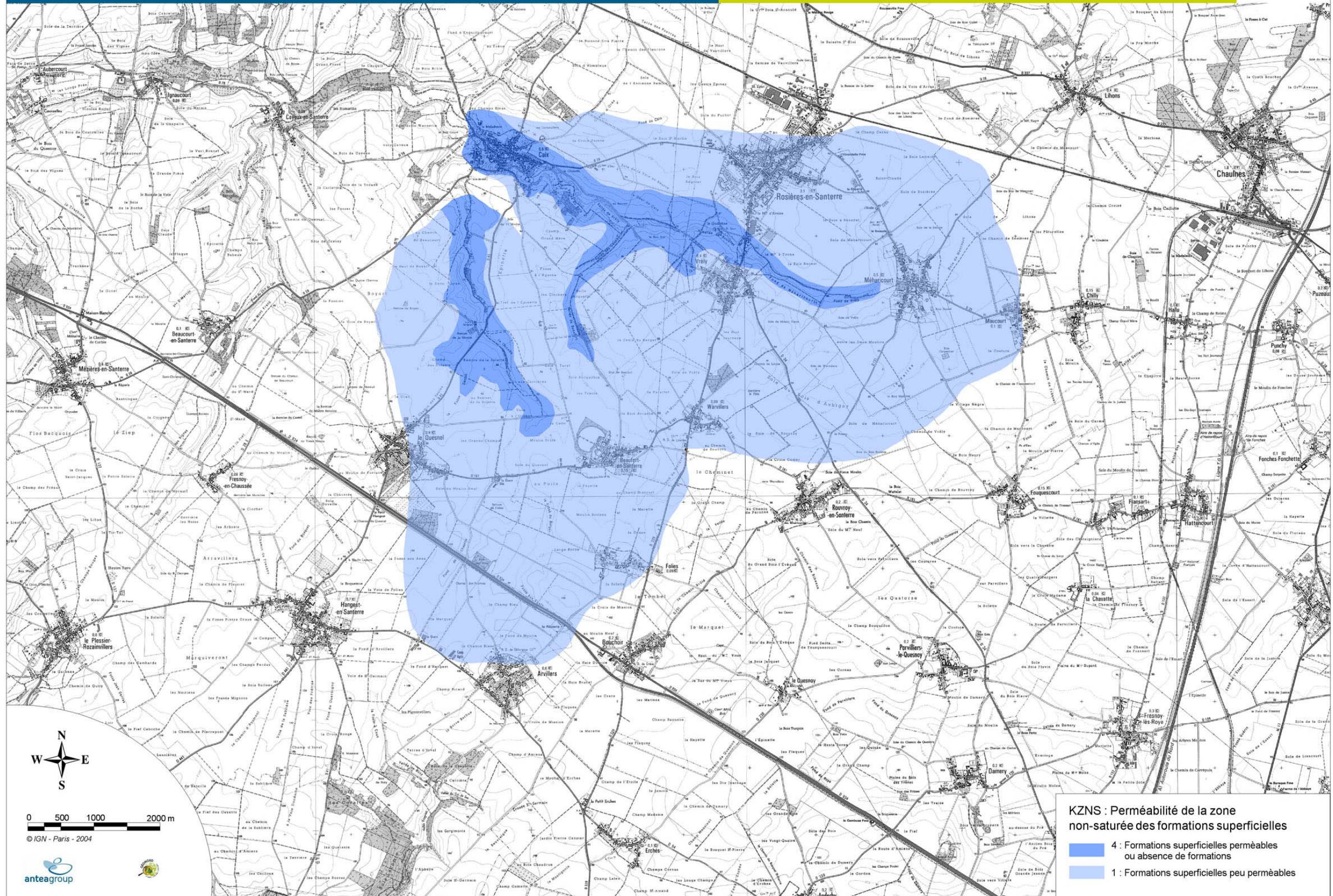
Planche 13



Carte des valeurs d'indice de la perméabilité des formations superficielles des BAC de Caix

DÉLIMITATION DES AIRES D'ALIMENTATION DES CAPTAGES PRIORITAIRES DU BASSIN ARTOIS PICARDIE - CAPTAGES GRENELLE - CAIX

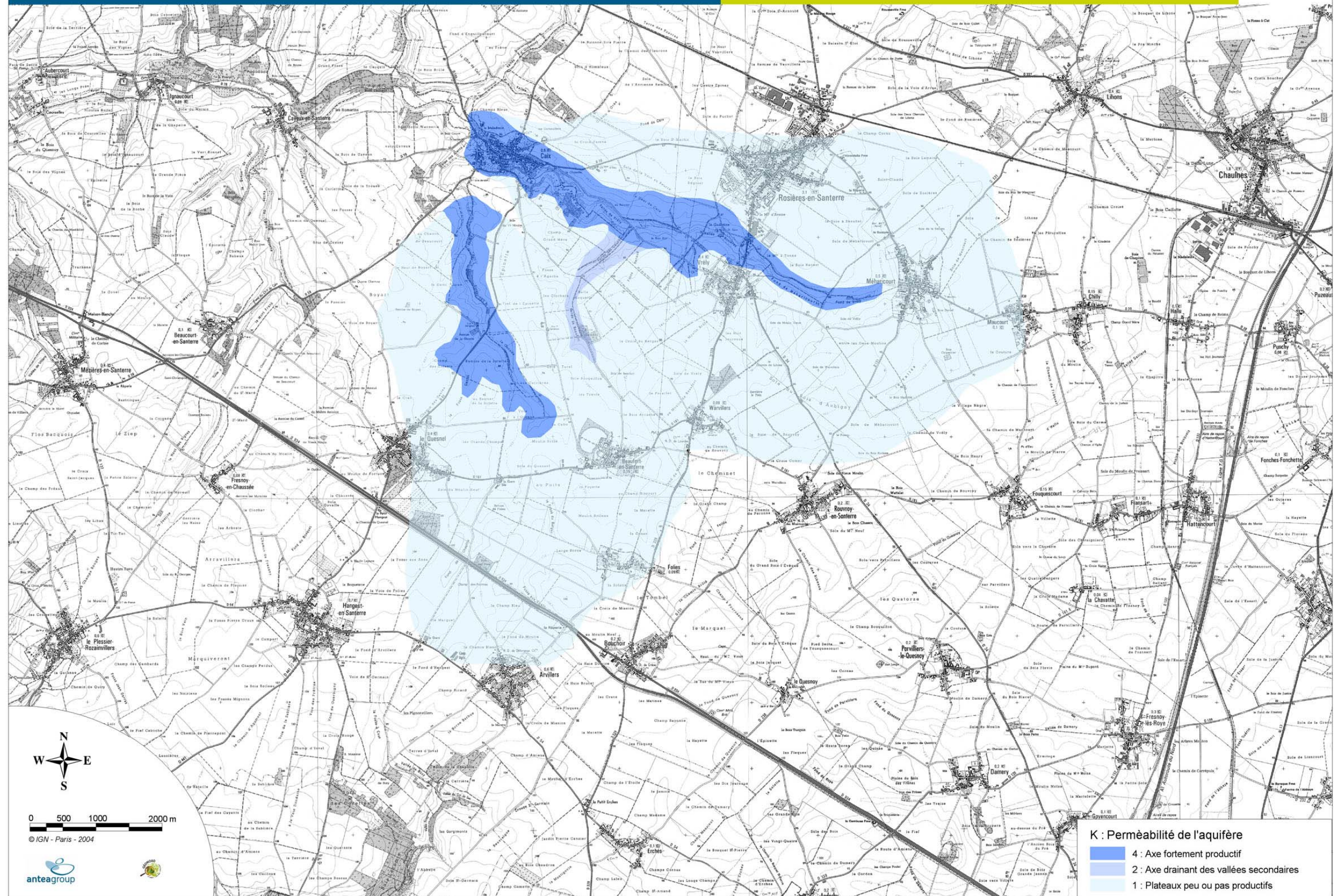
Planche 14



Carte de zonage de la perméabilité de l'aquifère au sein des BAC de Caix

DÉLIMITATION DES AIRES D'ALIMENTATION DES CAPTAGES PRIORITAIRES DU BASSIN ARTOIS PICARDIE - CAPTAGES GRENNELLE - CAIX

Planche 15



0 500 1000 2000 m

© IGN - Paris - 2004



Elaboration cartographique de la vulnérabilité intrinsèque de l'aquifère dans les BAC de Caix

DÉLIMITATION DES AIRES D'ALIMENTATION DES CAPTAGES PRIORITAIRES DU BASSIN ARTOIS PICARDIE - CAPTAGES GRENELLE - CAIX

