

# Demande d'examen au cas par cas préalable à la réalisation éventuelle d'une évaluation environnementale

Article R. 122-3 du code de l'environnement

*Ce formulaire sera publié sur le site internet de l'autorité environnementale  
Avant de remplir cette demande, lire attentivement la notice explicative*

Cadre réservé à l'autorité environnementale		
Date de réception :	Dossier complet le :	N° d'enregistrement :
14/09/2017	14/09/2017	2017-0206

## 1. Intitulé du projet

Le Domaine du Pont Neuf à Nieppe

## 2. Identification du (ou des) maître(s) d'ouvrage ou du (ou des) pétitionnaire(s)

### 2.1 Personne physique

Nom  Prénom

### 2.2 Personne morale

Dénomination ou raison sociale

Nom, prénom et qualité de la personne habilitée à représenter la personne morale

RCS / SIRET  Forme juridique

**Joignez à votre demande l'annexe obligatoire n°1**

## 3. Catégorie(s) applicable(s) du tableau des seuils et critères annexé à l'article R. 122-2 du code de l'environnement et dimensionnement correspondant du projet

N° de catégorie et sous-catégorie	Caractéristiques du projet au regard des seuils et critères de la catégorie <i>(Préciser les éventuelles rubriques issues d'autres nomenclatures (ICPE, IOTA, etc.))</i>
6°b) 39°	Création de linéaires de voies, sur des tronçons inférieurs à 3km Création d'un quartier de 111 logements, sur un terrain d'assiette de 4ha40. La surfac de plancher créée sera supérieur à 10 000m <sup>2</sup> mais inférieure à 40 000m <sup>2</sup> .

## 4. Caractéristiques générales du projet

**Doivent être annexées au présent formulaire les pièces énoncées à la rubrique 8.1 du formulaire**

### 4.1 Nature du projet, y compris les éventuels travaux de démolition

Création d'un nouveau quartier à Nieppe, rue de la Lys, sur une surface totale de 4ha40.

Un minimum de 111 logements seront créés dont plus de 25% de logements locatifs sociaux (32 logements).

Ce quartier proposera une mixité de formes urbaines (logements individuels, logements groupés, petits collectifs ; volumes allant du plain-pied au R+2).

Les travaux incluent la création de voirie et la pose des réseaux nécessaires à la viabilisation des futurs logements.

Une partie du projet porte sur la création d'un parc urbain à vocation hydraulique (tamponnement des eaux pluviales).

Il n'y a pas de travaux de démolition.

## 4.2 Objectifs du projet

La commune de Nieppe souhaite depuis longtemps exploiter un délaissé urbain, situé rue de la Lys pour renouveler l'attrait de ce quartier et le dynamiser, tout en modernisant l'offre immobilière sur cette partie de la commune.

Le site s'insère entre Nieppe et Armentières, à proximité d'écoles et de l'autoroute 25.

Il ne présente pas de contraintes majeures.

L'aménagement du site est intégré à une réflexion municipale plus globale, visant à la requalification du quartier du Pont Neuf (église, places, écoles, quartiers anciens enclavés, friches, garages en bandes...).

L'aménagement du projet a fait l'objet d'une mise en concurrence, par le biais d'une procédure de dialogue compétitif. A l'issue de ce processus, réelle concertation entre les différentes parties prenantes (Municipalité, EPF, aménageurs...) la société MAVAN AMENAGEUR a été désignée aménageur du site.

## 4.3 Décrivez sommairement le projet

### 4.3.1 dans sa phase travaux

Les travaux s'organisent en trois tranches :

1/ Travaux de viabilisation primaire, assurés par l'Aménageur :

- VRD
- raccordements individuels
- assainissement eaux pluviales / eaux usées

2/ Travaux de construction des logements individuels : incombant aux futurs acquéreurs et au constructeur choisi par leur soin.

Travaux de construction des logements collectifs : incombant aux bailleurs sociaux désignés ou au constructeur choisi par le promoteur de l'îlot

3/ Travaux de finitions des VRD, assurés par l'Aménageur

- création des accès définitifs vers le domaine privés (logements individuels ou collectifs).
- travaux de finition de voiries : trottoirs, couche de roulement, paysagement, éclairage public
- mise à niveau de tout les ouvrages d'infrastructure (coffrets, boîtes de branchement, chambres...) avec les ouvrages de finition de voirie

### 4.3.2 dans sa phase d'exploitation

111 logements seront créés à terme. L'offre sera variée afin de diversifier la typologie des habitants (logements sociaux, logements "séniors", primo-accession et accession renouvelée ; petits collectifs, habitats groupés, habitats individuels).

L'entretien des espaces verts (noues comprises), la gestion des voiries ainsi que l'éclairage public seront assurés par la commune.

NOREADE, gèrera la partie assainissement eaux usées et eaux pluviales du projet ainsi que l'adduction eaux potable.

La CCFI aura en charge la collecte et le traitement des déchets.

Un arrêt de bus existant à proximité permettra de rejoindre rapidement la gare d'Armentières.

La rue de la Lys rejoint l'A25.

Des écoles maternelles et primaires ainsi qu'un collège se situent à proximité du site. Le cheminement piéton a été étudié pour joindre le futur quartier et les quartiers en amont, au groupe scolaire, de manière sécurisée et agréable.

La hiérarchie des voies sera marquée par le gabarit de la chaussée et des relèvements de voiries, marquant l'entrée en voie secondaire.

**4.4 A quelle(s) procédure(s) administrative(s) d'autorisation le projet a-t-il été ou sera-t-il soumis ?**

La décision de l'autorité environnementale devra être jointe au(x) dossier(s) d'autorisation(s).

Permis d'aménager

Dossier de déclaration au titre de la loi sur l'eau

**4.5 Dimensions et caractéristiques du projet et superficie globale de l'opération - préciser les unités de mesure utilisées**

Grandeurs caractéristiques	Valeur(s)
Terrain d'assiette du périmètre loti	4ha40
Surface plancher	11 100m <sup>2</sup> environs

**4.6 Localisation du projet**

Adresse et commune(s)  
d'implantation

rue de la Lys  
Nieppe

Coordonnées géographiques<sup>1</sup>

Long. 6°9'8"0"1"1 Lat. 7°0'6"4"93

Pour les catégories 5° a), 6° a), b) et c), 7° a), b) 9° a), b), c), d), 10°, 11° a) b), 12°, 13°, 22°, 32°, 34°, 38° ; 43° a), b) de l'annexe à l'article R. 122-2 du code de l'environnement :

Point de départ :

Long. \_\_\_° \_\_\_' \_\_\_" \_\_\_" Lat. \_\_\_° \_\_\_' \_\_\_" \_\_\_"

Point d'arrivée :

Long. \_\_\_° \_\_\_' \_\_\_" \_\_\_" Lat. \_\_\_° \_\_\_' \_\_\_" \_\_\_"

Communes traversées :

**Joignez à votre demande les annexes n° 2 à 6**

4.7 S'agit-il d'une modification/extension d'une installation ou d'un ouvrage existant ?

Oui

Non

4.7.1 Si oui, cette installation ou cet ouvrage a-t-il fait l'objet d'une évaluation environnementale ?

Oui

Non

4.7.2 Si oui, décrivez sommairement les différentes composantes de votre projet et indiquez à quelle date il a été autorisé ?

<sup>1</sup> Pour l'outre-mer, voir notice explicative

## 5. Sensibilité environnementale de la zone d'implantation envisagée

Afin de réunir les informations nécessaires pour remplir le tableau ci-dessous, vous pouvez vous rapprocher des services instructeurs, et vous référer notamment à l'outil de cartographie interactive CARMEN, disponible sur le site de chaque direction régionale.

Le site Internet du ministère en charge de l'environnement vous propose, dans la rubrique concernant la demande de cas par cas, la liste des sites internet où trouver les données environnementales par région utiles pour remplir le formulaire.

Le projet se situe-t-il :	Oui	Non	Lequel/Laquelle ?
Dans une zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique de type I ou II (ZNIEFF) ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ZNIEFF I : Prairie Inondables d'Erquinghem Lys
En zone de montagne ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Dans une zone couverte par un arrêté de protection de biotope ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Sur le territoire d'une commune littorale ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Dans un parc national, un parc naturel marin, une réserve naturelle (nationale ou régionale), une zone de conservation halieutique ou un parc naturel régional ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Sur un territoire couvert par un plan de prévention du bruit, arrêté ou le cas échéant, en cours d'élaboration ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Dans un bien inscrit au patrimoine mondial ou sa zone tampon, un monument historique ou ses abords ou un site patrimonial remarquable ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Dans une zone humide ayant fait l'objet d'une délimitation ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le site est en dehors de la zone humide délimitée.

<p>Dans une commune couverte par un plan de prévention des risques naturels prévisibles (PPRN) ou par un plan de prévention des risques technologiques (PPRT) ?</p> <p>Si oui, est-il prescrit ou approuvé ?</p>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>59PREF20070033 - PPR LYS-AVAL</p> <p>Approuvé le 21.07.2005</p>
<p>Dans un site ou sur des sols pollués ?</p>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<p>Le projet est à proximité d'une friche industrielle (friche Jalla "Ennoblement des Flandres"). Le sol du site n'est pas pollué.</p>
<p>Dans une zone de répartition des eaux ?</p>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
<p>Dans un périmètre de protection rapprochée d'un captage d'eau destiné à la consommation humaine ou d'eau minérale naturelle ?</p>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
<p>Dans un site inscrit ?</p>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
<p><b>Le projet se situe-t-il, dans ou à proximité :</b></p>	<p>Oui</p>	<p>Non</p>	<p><b>Lequel et à quelle distance ?</b></p>
<p>D'un site Natura 2000 ?</p>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
<p>D'un site classé ?</p>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

6. Caractéristiques de l'impact potentiel du projet sur l'environnement et la santé humaine au vu des informations disponibles

6.1 Le projet envisagé est-il **susceptible** d'avoir les incidences notables suivantes ?

Veillez compléter le tableau suivant :

Incidences potentielles		Oui	Non	De quelle nature ? De quelle importance ? <i>Appréciez sommairement l'impact potentiel</i>
Ressources	Engendre-t-il des prélèvements d'eau ? Si oui, dans quel milieu ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Les consommations en eaux seront de deux types : - consommation en eau pour la phase construction (ponctuelle et maîtrisée) - consommation en eau potable pour un usage sanitaire et domestique, après livraison du projet. Le milieu naturel impacté sera la nappe de la craie.
	Impliquera-t-il des drainages / ou des modifications prévisibles des masses d'eau souterraines ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Est-il excédentaire en matériaux ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Est-il déficitaire en matériaux ? Si oui, utilise-t-il les ressources naturelles du sol ou du sous-sol ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Milieu naturel	Est-il susceptible d'entraîner des perturbations, des dégradations, des destructions de la biodiversité existante : faune, flore, habitats, continuités écologiques ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Si le projet est situé dans ou à proximité d'un site Natura 2000, est-il susceptible d'avoir un impact sur un habitat / une espèce inscrit(e) au Formulaire Standard de Données du site ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

	Est-il susceptible d'avoir des incidences sur les autres zones à sensibilité particulière énumérées au 5.2 du présent formulaire ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Engendre-t-il la consommation d'espaces naturels, agricoles, forestiers, maritimes ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Consommation d'espace agricole sur environ 4ha.
<b>Risques</b>	Est-il concerné par des risques technologiques ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Est-il concerné par des risques naturels ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le site est en dehors de la zone d'extension de crue de la Lys et les niveaux de dalles des futurs ouvrages seront au dessus du niveau de crue.
	Engendre-t-il des risques sanitaires ? Est-il concerné par des risques sanitaires ?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Des prélèvements et une étude qualitative des risques sanitaires ont été réalisés, afin de déterminer le niveau de risque sanitaire liés à des composés volatiles présents dans la nappe souterraine. Cette étude a conclu à la compatibilité entre l'état du site et l'usage projeté.
<b>Nuisances</b>	Engendre-t-il des déplacements/des trafics	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Création de nouveaux flux liés aux futures habitations. Les services voiries de la CCFI ont été associés à la conception des axes afin de ne pas engendrer une aggravation du trafic.
	Est-il source de bruit ? Est-il concerné par des nuisances sonores ?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	

	<p>Engendre-t-il des odeurs ?</p> <p>Est-il concerné par des nuisances olfactives ?</p>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	<p>Engendre-t-il des vibrations ?</p> <p>Est-il concerné par des vibrations ?</p>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	<p>Engendre-t-il des émissions lumineuses ?</p> <p>Est-il concerné par des émissions lumineuses ?</p>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>L'extension du réseau d'éclairage public engendrera des émissions lumineuses.</p>
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>La présence d'un réseau d'éclairage public existant produit des émissions lumineuses.</p>
<b>Emissions</b>	<p>Engendre-t-il des rejets dans l'air ?</p>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	<p>Engendre-t-il des rejets liquides ?</p> <p>Si oui, dans quel milieu ?</p>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>Rejet d'eaux usées dans le réseau public séparatif.</p> <p>Rejet d'eaux pluviales dans le milieu naturel (exutoire la Lys), après traitement et tamponnement. Le projet fait l'objet d'une déclaration au titre de la loi sur l'eau, sur ce point.</p>
	<p>Engendre-t-il des effluents ?</p>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	<p>Engendre-t-il la production de déchets non dangereux, inertes, dangereux ?</p>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>Émission de déchets domestiques pris en charge par la CCFI</p>

Patrimoine / Cadre de vie / Population	Est-il susceptible de porter atteinte au patrimoine architectural, culturel, archéologique et paysager ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Engendre-t-il des modifications sur les activités humaines (agriculture, sylviculture, urbanisme, aménagements), notamment l'usage du sol ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le site est classé au PLU en zone : Ub, Uc et 1 Au.

**6.2 Les incidences du projet identifiées au 6.1 sont-elles susceptibles d'être cumulées avec d'autres projets existants ou approuvés ?**

Oui  Non  Si oui, décrivez lesquelles :

-- Euraloisir

Prévu à l'horizon 2021, ce projet mixte (habitat, activité, équipement et loisir) sera la nouvelle entrée de ville liée au nouveau Pont Armentières-Nieppe.

Les deux projets ne dépendent pas de la même commune ni du même EPCI. Si une proximité géographique existe, il n'y a pas de lien urbain, car les sites sont séparés par la Lys et ne s'ancre pas dans le même contexte urbain. Les incidences du projet Pont Neuf pourront être cumulées à celles de ce futur projet Euraloisir sur les points suivants : consommation en eau potable, éclairage nocturne, production de déchets ménagers et en eaux usées. Néanmoins, l'ensemble de ces compétences relèvent des deux EPCI (MEL et CCFI), et ces incidences seront traitées séparément.

-Liaison Nieppe-Armentières

La liaison routière créée n'aura pas d'effet cumulés avec le projet sur Pont-Neuf dans la mesure où cette liaison servira le projet, sur le plan des transports routiers.

**6.3 Les incidences du projet identifiées au 6.1 sont-elles susceptibles d'avoir des effets de nature transfrontière ?**

Oui  Non  Si oui, décrivez lesquels :

**6.4 Description, le cas échéant, des mesures et des caractéristiques du projet destinées à éviter ou réduire les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine (pour plus de précision, il vous est possible de joindre une annexe traitant de ces éléments) :**

Le projet initial s'étendait sur une assiette foncière plus vaste. L'analyse des différents zonages réglementaires et les études de détermination de zone humide ont amené l'Aménageur et la Municipalité à revoir complètement l'assiette du projet.

Ainsi, afin d'éviter tout impact sur la zone humide, le périmètre loti a été diminué.

Les études complémentaires de recherche de pollution et d'analyse des risques sanitaires ont été réalisées et ont conclu à la compatibilité d'usage.

La démarche "éviter-réduire-compenser" a été appliquée et le projet réduit ses impacts aux seuls impacts résiduels de tout aménagement urbains.

Pour compensation, un parc urbain, à vocation hydraulique a été conçu sur le modèle de la prairie inondable, afin d'optimiser le potentiel naturel sur cet espace de transition vers la zone humide délimitée. Cette transition sera marquée par une frange paysagère arborée d'essences locales.

**7. Auto-évaluation (facultatif)**

Au regard du formulaire rempli, estimez-vous qu'il est nécessaire que votre projet fasse l'objet d'une évaluation environnementale ou qu'il devrait en être dispensé ? Expliquez pourquoi.

L'annexe 6 "Auto-évaluation", reprend en détail les caractéristiques de notre demande et justifie de la non nécessité d'une évaluation environnementale.

**8. Annexes**

**8.1 Annexes obligatoires**

Objet		
1	Document CERFA n°14734 intitulé « informations nominatives relatives au maître d'ouvrage ou pétitionnaire » - <b>non publié</b> ;	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Un plan de situation au 1/25 000 ou, à défaut, à une échelle comprise entre 1/16 000 et 1/64 000 (il peut s'agir d'extraits cartographiques du document d'urbanisme s'il existe) ;	<input checked="" type="checkbox"/>
3	Au minimum, 2 photographies datées de la zone d'implantation, avec une localisation cartographique des prises de vue, l'une devant permettre de situer le projet dans l'environnement proche et l'autre de le situer dans le paysage lointain ;	<input checked="" type="checkbox"/>
4	Un plan du projet <u>ou</u> , pour les travaux, ouvrages ou aménagements visés aux catégories 5° a), 6°a), b) et c), 7°a), b), 9°a), b), c), d), 10°, 11°a), b), 12°, 13°, 22°, 32, 38° ; 43° a) et b) de l'annexe à l'article R. 122-2 du code de l'environnement un projet de tracé ou une enveloppe de tracé ;	<input checked="" type="checkbox"/>
5	Sauf pour les travaux, ouvrages ou aménagements visés aux 5° a), 6°a), b) et c), 7° a), b), 9°a), b), c), d), 10°, 11°a), b), 12°, 13°, 22°, 32, 38° ; 43° a) et b) de l'annexe à l'article R. 122-2 du code de l'environnement : plan des abords du projet (100 mètres au minimum) pouvant prendre la forme de photos aériennes datées et complétées si nécessaire selon les évolutions récentes, à une échelle comprise entre 1/2 000 et 1/5 000. Ce plan devra préciser l'affectation des constructions et terrains avoisinants ainsi que les canaux, plans d'eau et cours d'eau ;	<input checked="" type="checkbox"/>
6	Si le projet est situé dans un site Natura 2000, un plan de situation détaillé du projet par rapport à ce site. Dans les autres cas, une carte permettant de localiser le projet par rapport aux sites Natura 2000 sur lesquels le projet est susceptible d'avoir des effets.	<input checked="" type="checkbox"/>

## 8.2 Autres annexes volontairement transmises par le maître d'ouvrage ou pétitionnaire

Veillez compléter le tableau ci-joint en indiquant les annexes jointes au présent formulaire d'évaluation, ainsi que les parties auxquelles elles se rattachent

Objet

Annexe 6 : Auto-évaluation

Annexe 7 : Étude de délimitation floristique de zone humide

Annexe 8 : Étude de délimitation pédologique de zone humide

Annexe 9 : Étude pollution

## 9. Engagement et signature

Je certifie sur l'honneur l'exactitude des renseignements ci-dessus :



Fait à

Lille

le,

14/09/2017

Signature



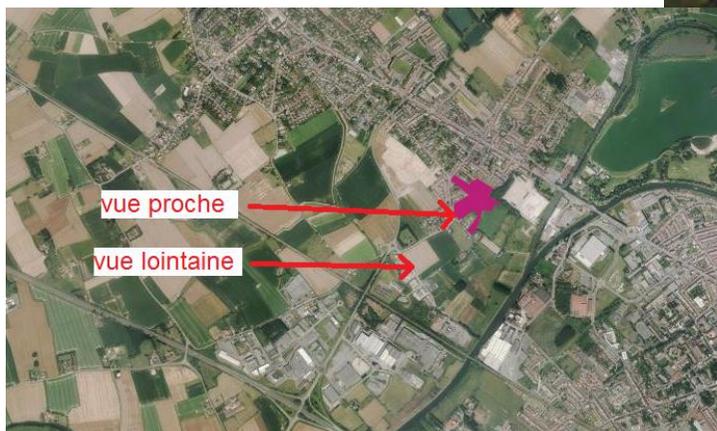
NIEPPE Création d'un parc de logement - Demande d'examen au cas par cas  
Annexe 2 : plan de situation



# NIEPPE Création d'un parc de logement - Demande d'examen au cas par cas

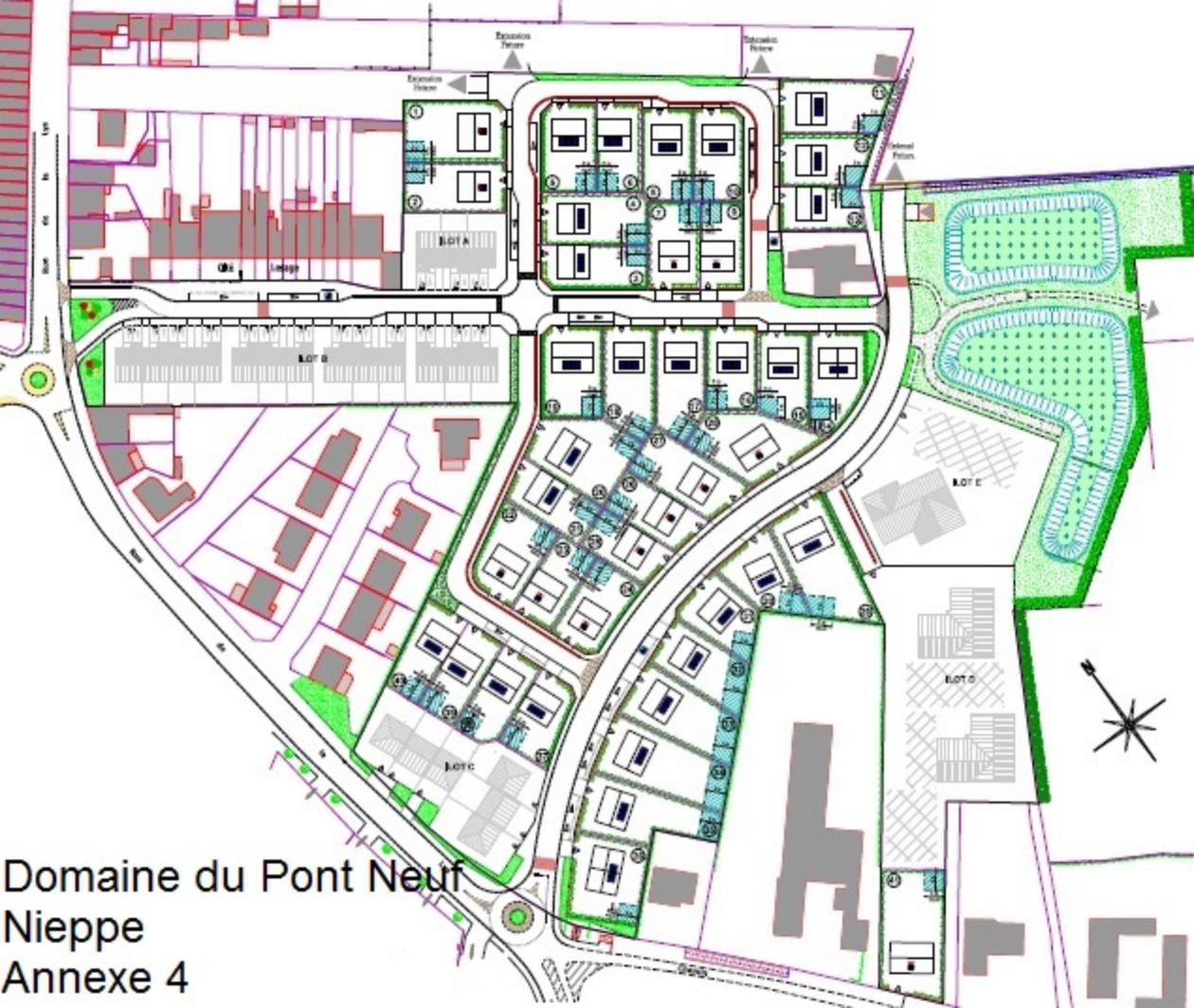
## Annexe 3 : photos

Vue proche du site



Vue lointaine du site

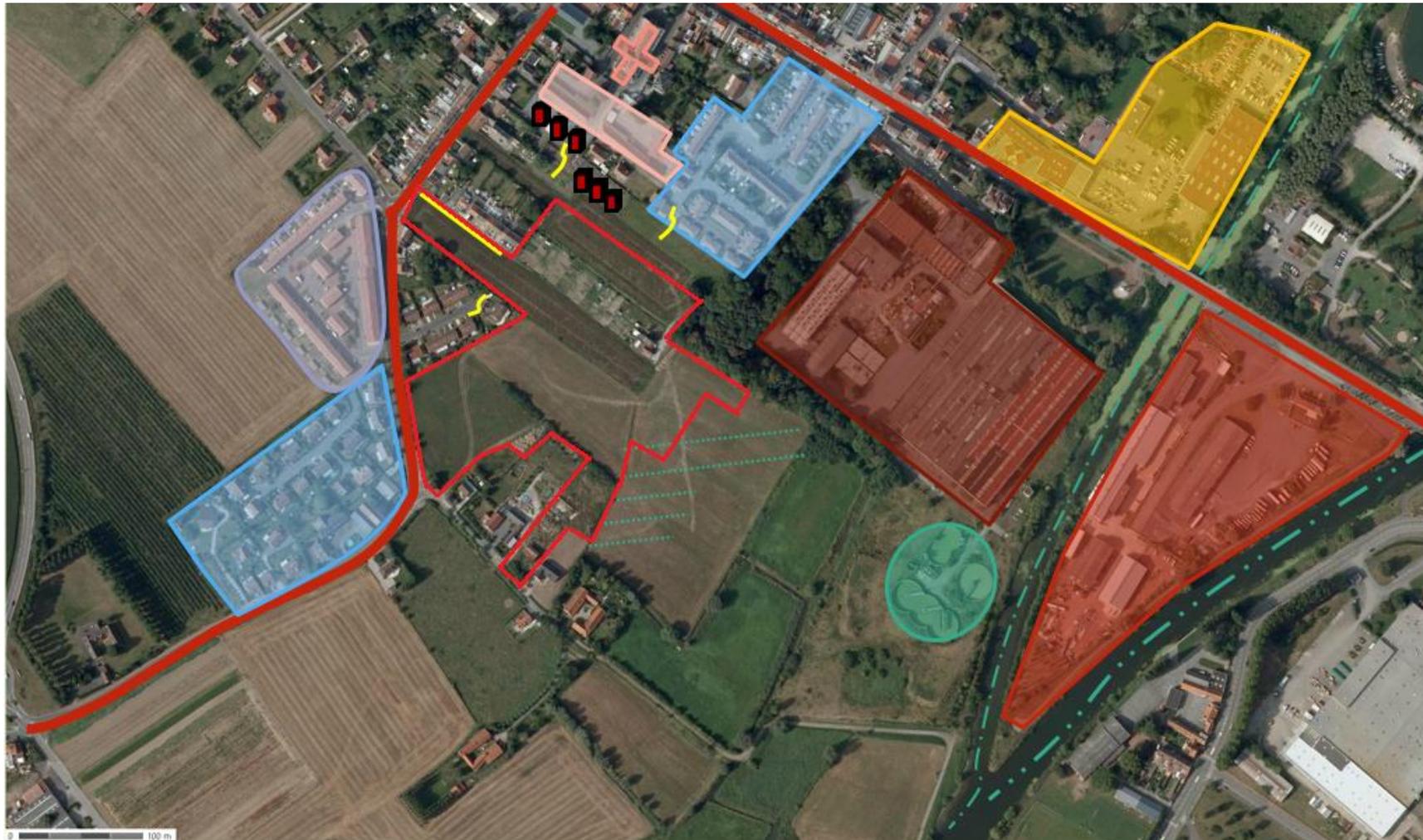




Domaine du Pont Neuf  
Nieppe  
Annexe 4

# NIEPPE Création d'un parc de logement - Demande d'examen au cas par cas

## Annexe 5 : plan des abords

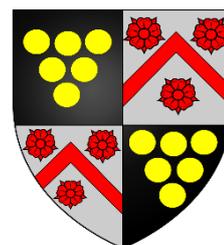


- |   |  |   |   |  |
|---|--|---|---|--|
|  Immeubles   |  Zone pavillonnaire       |  Zone commerciale |  Friche industrielle     |  Zone d'activités |
|  Box garages |  Équipement épuration eau |  Voies en impasse |  Groupe scolaire -église |  La Lys           |

# AMENAGEMENT D'UN PARC DE LOGEMENTS A NIEPPE (59)

## AUTO EVALUATION

Annexe 6 du dossier de demande d'examen au cas par cas



## OBJET DU DOCUMENT

La réforme de l'étude d'impact, portée par les articles L 122-1 et R 122-1 et suivants du Code de l'environnement, fixe les critères et les seuils permettant de définir les projets soumis à étude d'impact et ceux soumis à la procédure au « cas par cas ».

Le projet d'aménagement d'un parc de logement sur la commune de Nieppe (59), est soumis à la procédure au « cas par cas ».

Catégories d'aménagements <small>article R 122-2 du Code de l'environnement</small>	Seuils	Justifications
6°b) Infrastructures routières	Construction d'autres voies non mentionnées au a) mobilisant des techniques de stabilisation des sols et d'une longueur supérieure à 3km	Le projet comporte des linaires de voiries
39° Travaux, constructions et opération d'aménagement y compris ceux donnant lieu à un permis d'aménager, un permis de construire, ou à une procédure de ZAC	Travaux, constructions et opération d'aménagement constituées ou en création qui : soit créé une surface de plancher supérieure ou égale à 10 000m <sup>2</sup> et inférieure à 40 000m <sup>2</sup> et dont le terrain d'assiette ne couvre un terrain d'assiette d'une superficie supérieure ou égale à 10 ha ; soit couvre un terrain d'assiette d'une superficie supérieure ou égale à 5 ha et inférieure à 10 ha et dont la surface de plancher créée est inférieure à 40 000m <sup>2</sup> .	<b>Le terrain d'assiette du projet est de 4ha40. La surface plancher à créer n'excédera pas 40 000m<sup>2</sup> pour 111 logements environs (soit 357m<sup>2</sup> par logement) mais sera supérieure à 10 000m<sup>2</sup> (soit 90m<sup>2</sup> par logement en moyenne).</b>

Ce document a pour vocation d'apporter à l'autorité administrative de l'Etat, les informations nécessaires afin qu'elle puisse avoir une vision suffisamment claire du projet. L'autorité administrative de l'Etat jugera ainsi des risques d'impact sur l'environnement et décidera de l'opportunité de réaliser une étude d'impact.

Ce document est inspiré des différentes études préalables et réglementaires, ainsi que de certaines pièces accompagnant la future demande de Permis d'aménager, et notamment de l'étude de perméabilité des sols

# TABLE DES MATIERES

Objet du document.....	2
I. Présentation du Site.....	5
1. contexte réglementaire.....	5
1. Urbanisme .....	5
2. Exigences des concessionnaires et partenaires.....	8
3. Contexte environnemental /Risques naturels et technologiques.....	8
B. Urbanisme, Architecture et Paysage.....	14
1. Implantation du site.....	14
2. Urbanisme .....	15
3. Paysage .....	16
4. Architecture .....	16
C. Analyse du transport .....	17
1. Transport routier .....	17
2. Transports en commun.....	19
II. Projet d'Aménagement.....	20
A. Procédure de dialogue compétitif.....	20
1. objet .....	20
2. Elaboration du projet .....	20
B. Espace urbain .....	24
1. Accès et voiries .....	24
2. Stationnements – circulation et transport .....	25
C. Typologie et insertion du bâti .....	25
D. Parc Urbain.....	26
E. Réalisation technique .....	28
1. Evacuation des eaux pluviales.....	28
2. Evacuation des eaux usées.....	28
3. Réseaux divers.....	28
4. Déchets .....	28
III. Déroulement du chantier.....	29
A. Phase primaire VRD .....	29
B. Phase construction .....	29
C. Phase finitions VRD.....	29

# Nieppe

est une commune de 7 396 habitants (2014), située dans le Nord à environs : 22

km de Lille, 24 km d'Hazebrouck, 30 km de Béthune, 40 km de Lens, 52 km de St Omer et 63 km de Dunkerque.

Cette ville s'inscrit dans la continuité du tissu urbain de la Métropole Lilloise, tout en représentant une de ses frontières. Elle offre une perspective sur des horizons cultivés, mais aussi urbains et notamment industriels.

La ville, marquée par la Lys, est imprégnée d'une histoire à la fois agricole et industrielle, empreinte des turpitudes de l'Histoire Européenne.

Littéralement, Niepkerke (ancien nom de la ville) signifie l'Eglise de l'Orme ou l'Eglise dans les Ormes.

A l'origine de la ville, un ermitage, isolé, abandonné, puis habité de nouveau par une communauté venue de la côte. Une chapelle fut créée, St Amé († 790) évangélisa la région et devint le St Patron de la commune.

En 1084 un prieuré fut créé. La commune, appartenait à la seigneurie des Contes de Flandre. Bauduin et ses filles Jeanne de Flandre puis Marguerite de Constantinople, ont œuvré jusqu'au XIII<sup>ème</sup> siècle, au développement de la ville. En 1245 Marguerite de Constantinople céda au prieuré ses terres et château de Nieppe, faisant ainsi du prieur, le seigneur de Nieppe.

S'en suivirent deux siècles de guerre et de développement industriel : drap de lin, huile de lin et de pavot. Au XVI<sup>ème</sup> siècle, la commune, comme toute la Flandre, tomba dans l'escarcelle espagnole. Nieppe, fut rattachée à l'évêché d'Ypres, perdit sa souveraineté. Fin du XVII<sup>ème</sup> siècle, Louis XIV entérina la reconquête du pays flamand.

Au XIX<sup>ème</sup> siècle, Nieppe connaît une révolution industrielle : chemin de fer, briqueteries, moulins à vent, brasseries, blanchisseries, fours à chaux et mécanisation de l'agriculture... Cette époque a vu l'urbanisation croître pour faire de Nieppe, une ville à la fin du XIX<sup>ème</sup> siècle.

C'est également à la fin du XIX<sup>ème</sup> siècle que fut créé le Quartier du Pont Neuf.

La première guerre mondiale a complétement rasée la commune, qui fut épargnée par les bombardements de la Seconde Guerre Mondiale.

Aujourd'hui, située dans la Communauté de Commune de la Flandre Intérieure, Nieppe est une ville satellite d'Armentières.

La commune souhaite depuis longtemps exploiter un délaissé urbain rue de la Lys, dans le Quartier du Pont Neuf. L'objectif de la municipalité est de moderniser l'offre immobilière en profitant d'un foncier inexploité. Le quartier fait l'objet d'études et de planification depuis plus de 10 ans.

L'aménagement du site est intégré à une réflexion municipale plus globale, visant à la requalification du quartier du Pont Neuf (Eglise, place, écoles, quartiers anciens enclavés, friche industrielle, garages en bande, nouvelles infrastructures routières...).

Des études ont notamment été menées par la commune dans le cadre de la création d'un nouveau pont reliant Armentières.

Le projet s'accompagne du projet de réaménagement des berges « Blue Link ». Le site est en effet idéalement situé pour relier les voies d'eaux et la commune.

La municipalité, dans une volonté de refonte globale du quartier, avait enclenchée une procédure de ZAC sur une partie non urbanisée du site. Cette procédure n'a pas fait l'objet de suite. Finalement, un dialogue compétitif a été mené, pour désigner un aménageur, via un marché public type.

Le groupe MAVAN AMENAGEUR – FONCIFRANCE a été désigné adjudicataire de l'Opération, à l'issue du dialogue compétitif.

Le contexte dans lequel s'inscrit cette unité foncière demande à ce qu'un examen précis des textes et guides cités ci-après, soit réalisé :

- Le document d'orientations générales du SCoT de la Flandre Intérieure,
- Le PLU
- Les différents règlements des services techniques communaux et intercommunaux, les conditions de raccordement des différents services de la Communauté de Communes de la Flandre Intérieure et les exigences des concessionnaires concernés
- Le SDAGE du Nord Pas de Calais et le SAGE de la Lys.

# I. PRESENTATION DU SITE

## 1. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

### 1. URBANISME

#### a) EXIGENCES DU SCOT

Ce document ne présente pas d'exigence de densité, mais par contre demande à ce que les projets prennent en considération une vision globale de l'aménagement : nombre et typologie de logement, typologie d'occupants, ...

Le SCOT axe sa réflexion sur la qualité des aménagements (respect du relief, place au cheminement doux, intégration des éléments naturels) et affiche un objectif de 15 000 nouvelles résidences à l'horizon 2030, ce qui est compatible avec le présent projet.

#### b) OBJECTIFS DU PLH

Le Plan Local de l'Habitat de la Communauté de Communes Mont de Flandre / Plaine de la Lys se maintient en attente du PLH de la CCFI.

Ce PLH met en avant plusieurs phénomènes :

- Le glissement démographique de la population (les plus de 60 ans sont de plus en plus mieux représentés), ce qui impacte le fonctionnement des infrastructures et pourrait créer un cercle vicieux.
- L'augmentation de la proportion de population fragilisée ou défavorisée, qui nécessite un parc social diversifié et de qualité, pour lutter contre le phénomène des « marchands de sommeil ».
- La pression foncière liée à la proximité de la métropole urbaine qui ne permet pas aux ménages modestes d'accéder à la propriété.

Pour répondre à ces enjeux, le PLH fixe des objectifs moyens :

- Création de 79 logements / an à Nieppe
- 25% de logements sociaux en moyenne par opération

Ici encore, le document prêche pour des opérations de qualité, sans fixer de règles strictes, privilégiant ainsi une vision globale à l'échelle communale sur les critères suivants : densité, typologie de logements, logements aidés...

Le projet, réalisé en accord avec la mairie de par la procédure de dialogue compétitif, respecte la structure urbaine du quartier et va au-delà des objectifs en matière de mixité sociale.

#### c) LE PROGRAMME FONCTIONNEL DETAILLE DE L'OPERATION DU PONT NEUF

L'aménagement du site du Pont Neuf a fait l'objet d'une mise en concurrence via une procédure de dialogue compétitif. Cette procédure réunissait autour de la table les différentes parties prenantes : Municipalité, EPF, Conseil Départemental, aménageurs.

L'objectif de ces échanges était, toujours en partant des objectifs définis par le programme fonctionnel, d'affiner par l'échange entre professionnel, les propositions et de hiérarchiser les besoins.

Les objectifs définis par le cahier des charges :

- Requalification des espaces publics via le projet
- Epaissement du cœur de quartier, en réponse à une urbanisation linéaire appauvrissant le quartier
- Création de « fenêtre sur l'eau » en exploitant la présence de la Lys
- Intégration de la Lys au projet
- Hiérarchisation des axes
- Création d'un quartier relié aux quartiers existants

#### d) REGLEMENT DU PLU

Le site est situé sur 4 zones du PLU : UBa, 1AU a, UC et 1AU a<sub>i</sub>. (Voir figure 1).

L'ensemble des articles des différents zonages ont été pris en compte dans le parti d'aménager, avec une volonté d'harmoniser les règles.

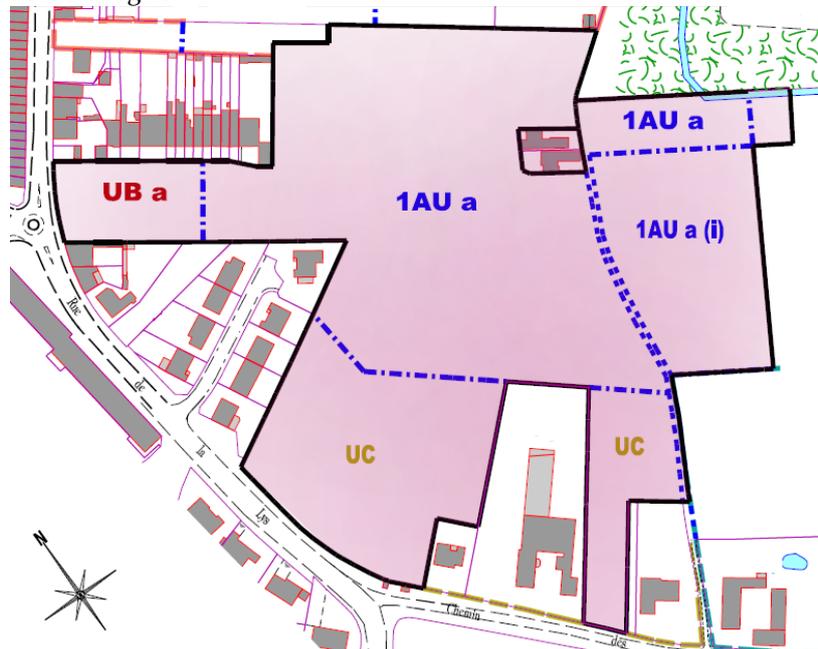


FIGURE 1 : EXTRAIT DU ZONAGE DU PLU DE NIEPPE (2014)

Par ailleurs, la zone 1AUa (i) ne permet pas, dans son règlement, l'édification de bâtiment sur son périmètre.

La zone 1AUa (i) est de fait inconstructible, comme le rappellent les extraits du PLU communal, ci-dessous.

#### Sont interdits dans le périmètre indicé 1AUa(i)

Toutes constructions, exhaussement et affouillement des sols, sous-sols, travaux et installations de quelque nature que ce soit, à l'exception de ceux mentionnés à l'article A2.

#### Ne sont admis, dans le périmètre indicé (i), sous réserve du respect de prescriptions spéciales, que :

Dans la mesure où ils n'entraînent aucune aggravation du risque par ailleurs, ni augmentation de ses effets (rehausse des lignes d'eau), ni entrave supplémentaire à l'écoulement des crues, ni modification des périmètres exposés :

- Les travaux et installations destinés à réduire les conséquences du risque d'inondation, à condition de ne pas aggraver les risques par ailleurs, et sous réserve d'une étude justificative.
- Les ouvrages et aménagements hydrauliques, à condition de ne pas aggraver les risques d'inondation, ni les risques pour les biens et les personnes.

FIGURE 2 : EXTRAITS DU REGLEMENT DE LA ZONE 1AU(I) DU PLU DE NIEPPE

e) PERIMETRE MONUMENTS HISTORIQUES

Il n’y a pas d’AVAP sur la commune ni de monuments historiques. Cependant, le site borde le périmètre de protection d’un monument d’Armentières, la brasserie et malterie Motte-Cordonnier. Le projet n’aura pas de co-visibilité commune avec l’édifice industriel, car le couvert arboré des berges de la Lys crée une barrière visuelle. Par ailleurs, la co-visibilité depuis le terrain, mais aussi depuis le site protégé est limitée par ce même couvert arboré. Le bâtiment n’est pas visible depuis le terrain. Le terrain n’est pas visible depuis le bâtiment.



Figure 3 : Patrimoine et Co visibilité



FIGURE 4 : ABSENCE DE CO VISIBILITE

## 2. EXIGENCES DES CONCESSIONNAIRES ET PARTENAIRES

Les concessionnaires, présentés ci-après, ont été associés à la concertation réalisée pour l'élaboration du projet afin de prendre en considération les cahiers des charges de chacun.

- Gestion des déchets, Communauté de Communes de la Flandre Intérieure
- Gestion des eaux usées, NOREADE
- Gestion des eaux pluviales, NOREADE
- Adduction d'eau potable, Véolia
- Orientation d'aménagement, avec la municipalité
- Eclairage public, avec la municipalité
- Maillage piétonnier, avec la municipalité
- Règlement de construction, avec la municipalité
- Exutoire des eaux pluviales : Conservatoire des Espaces Naturels et Conseil Général

## 3. CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL / RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES

### a) DISPOSITIONS DU SDAGE DU BASSIN ARTOIS PICARDIE

Le SDAGE met en évidence le respect des principes majeurs ci-après :

- Mettre en œuvre des techniques permettant de limiter les rejets dans les cours d'eau.
- Améliorer le fonctionnement des réseaux collectifs d'assainissement pour atteindre les objectifs de bon état des masses d'eau.
- La conception des aménagements ou des ouvrages d'assainissement nouveaux intègre la gestion des eaux pluviales dans le cadre d'une stratégie de maîtrise des rejets.
- Les autorisations et déclarations au titre du code de l'environnement (loi sur l'eau) veilleront à ne pas aggraver les risques d'inondations en privilégiant le recours par les pétitionnaires à ces mêmes moyens.
- L'anticipation sur le risque de submersion marine.

### b) DISPOSITIONS DU SAGE DE LA LYS

Le SAGE de la Lys a identifié 3 axes majeurs d'intervention :

- Restauration et préservation des zones humides d'intérêt environnemental particulier et des zones stratégiques pour la gestion de l'eau
- Préservation des champs naturels d'expansion de crues
- Continuité écologique des cours d'eau

Le site est inclus dans une zone à dominante humide.

Le projet a mis en œuvre la démarche « Eviter – Réduire – Compenser », afin d'éviter tout impact sur la zone humide.

### c) ZONES NATURELLES REMARQUABLES ET CLASSEES / TVB

Le site est en partie inclus dans une ZNIEFF de type I : Prairies Inondables d'Erquinghem Lys.

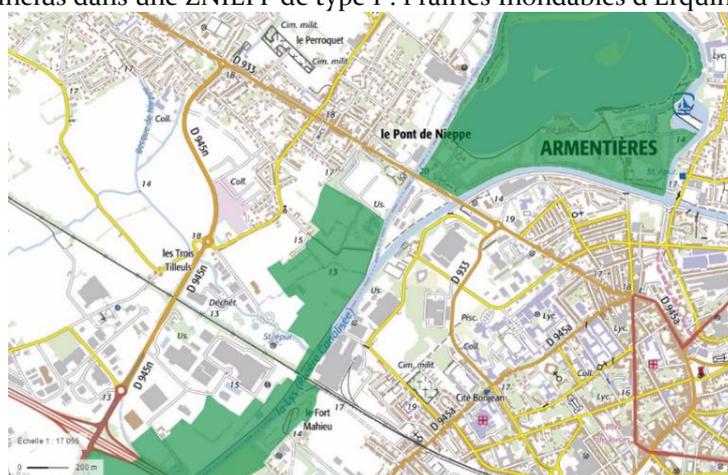


FIGURE 5 : ZNIEFF A PROXIMITE DU SITE

La zone d'implantation du projet se trouve à une distance importante des zones Natura 2000. Aucun habitat ou espèce d'intérêt communautaire n'a été recensé sur le site d'étude. Il est cependant à proximité d'un réservoir de nature, ce qui est pris en considération dans le cadre de notre projet. En effet, une frange entre l'urbanisation et les espaces extensifs est maintenue via la création d'une zone d'espaces verts.

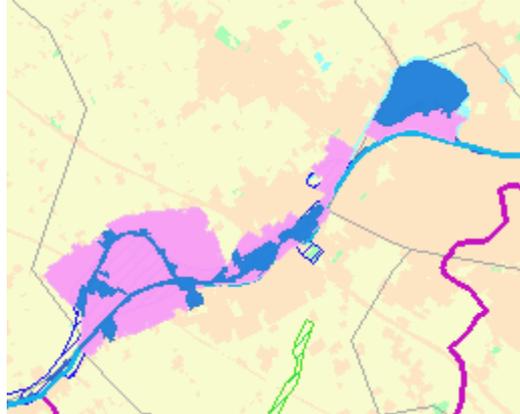


FIGURE 6 : TRAME VERTE ET BLEU REGIONALE (SOURCE DREAL)

#### d) ZONE HUMIDE

L'emprise de l'appel à projet était partiellement inscrite dans le périmètre d'une zone à dominante humide « ZDH » d'après la cartographie du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du Bassin Artois-Picardie.

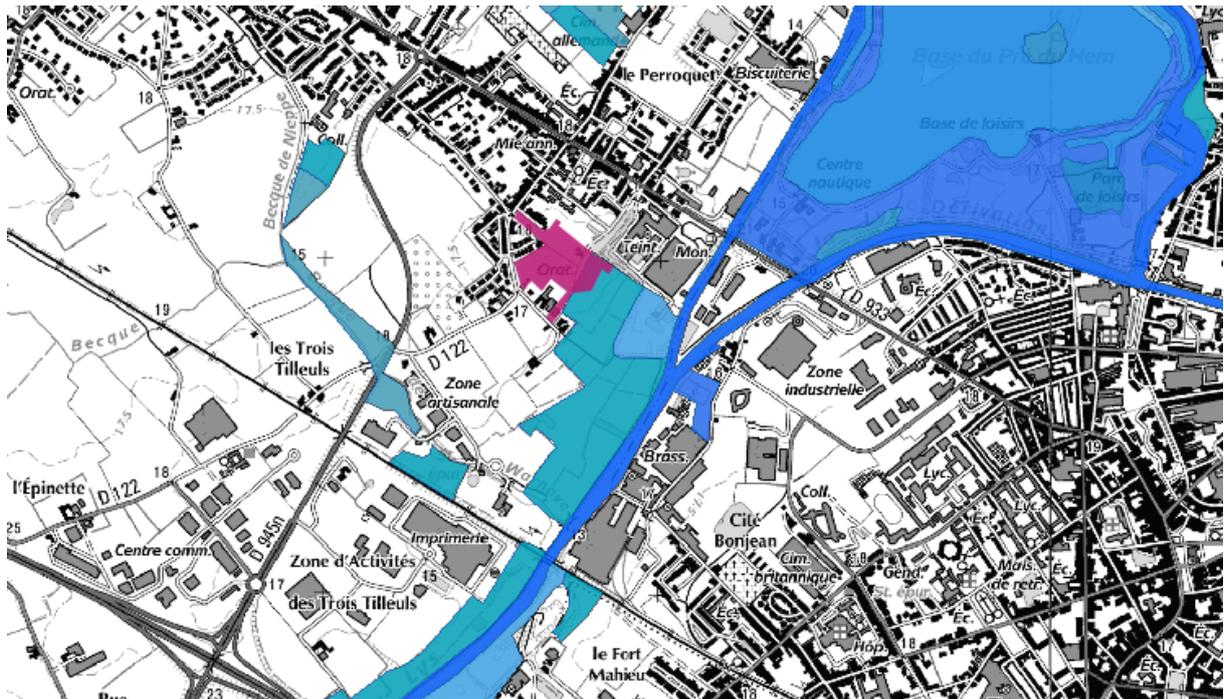


FIGURE 7 : ZDH A NIEPPE (SOURCE DREAL)

Des études de délimitation pédologique et floristique de zone humide ont été menées.

Elles ont confirmé le caractère humide d'une partie de la zone à dominante humide, sur une emprise plus faible qu'estimée par le SDAGE.

Ces études nous ont conduits à revoir l'emprise du projet, en accord avec la mairie.

C'est pourquoi, les deux études, annexes 7 et 8 de cette demande d'examen au cas par cas, présentent des surfaces d'emprise plus importantes.

Finalement, le projet évite complètement l'emprise de la zone humide.

L'aval du site – partie entre le projet et la Lys, a été cédé au Conservatoire des Espaces Naturels. L'emprise foncière du projet initial, sur laquelle l'Aménageur ne se portera pas propriétaire, pourra être revendue au Conservatoire pour sanctuariser la mesure d'évitement.

La Communauté de Communes de la Flandre Intérieure élabore un PLU intercommunal. Dans le cadre des avis de l’Autorité environnementale où de l’enquête publique, un zonage assurant la pérennité de cette zone pourra être demandé.

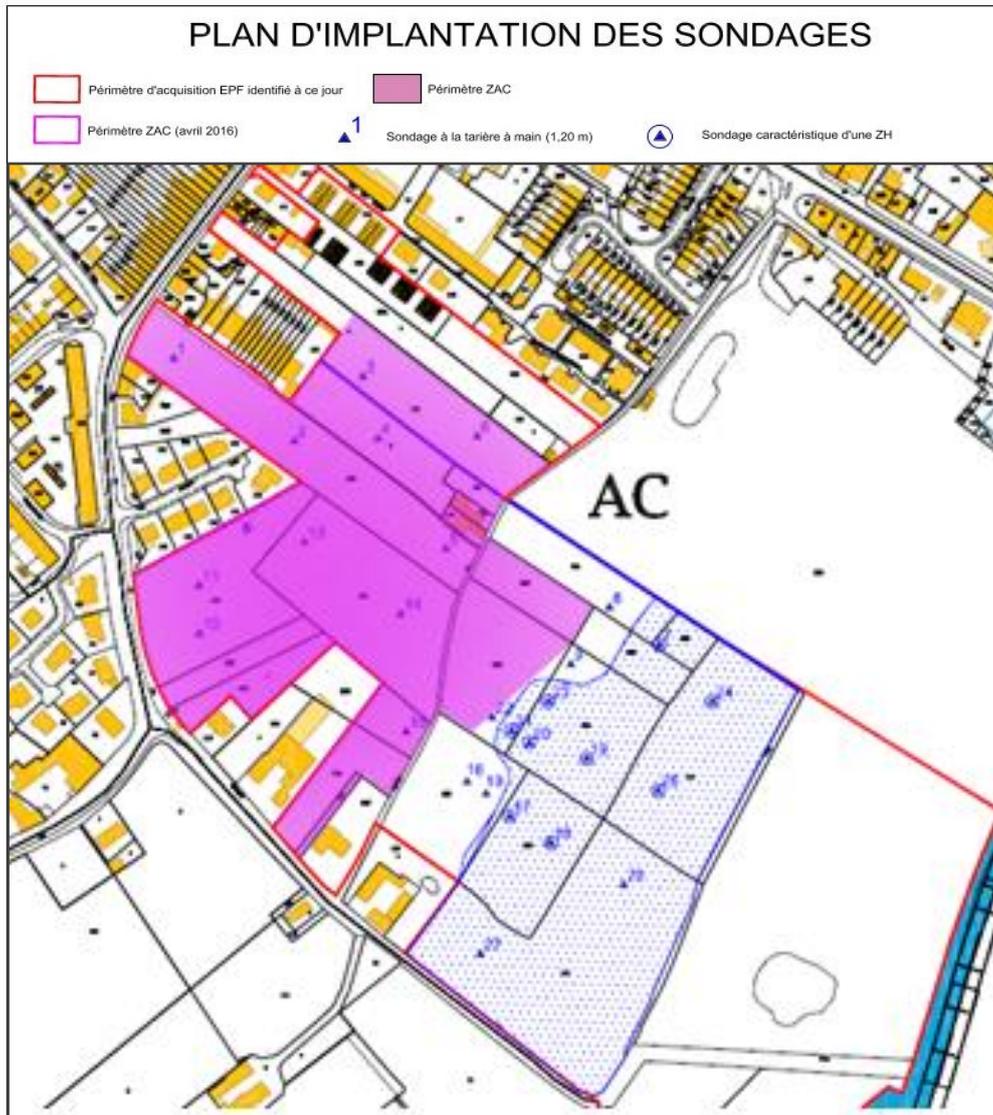


FIGURE 8: SURFACE DE ZONE HUMIDE REELLE ET PROJET (SOURCE : URBYCOM)

Il y a lieu d’exposer, à travers la présente demande d’examen au Cas par Cas, l’ensemble des analyses écosystémiques étudiées dans le cadre de l’aménagement. Nous avons en effet étudié les interactions du projet dans son contexte et notamment son impact sur la zone humide.

La zone humide, dans sa fonctionnalité hydraulique est essentiellement alimentée par les eaux de ruissellement et par les phénomènes exceptionnels de submersion de la Lys. Le sous-sol est très imperméable, et l’apport d’eau par le sous-sol est non significatif.

L’aménagement est situé, dans un des bassins versants de la Lys, dont les eaux de ruissellement s’écoulent vers la zone humide et ensuite vers la Lys canalisée. Le programme de logement entraîne une imperméabilisation partielle du site, dont les eaux de ruissellement seront collectées, débarrassées des matières en suspensions et hydrocarbures via des bouches d’égout siphonées et restituées au milieu naturel, après stockage, via un débit de fuite de 2l/s/ha.

L’impact de l’aménagement sur la fonction hydraulique de la zone humide est donc maîtrisé.

Les habitats humides et les espèces présentes floristiques et faunistiques ne seront pas perturbés par l’aménagement car les potentielles sources de perturbation du fonctionnement écologique de la zone

humide sont maîtrisées. En effet, la gestion des potentiels polluants via des dispositifs de piégeages, l'inondation des habitats et pollution exceptionnelles empêchées par la présence d'un batardeau...sont autant de mesures permettant de pérenniser les écosystèmes.

L'ensemble de l'aménagement a été présenté et validé par le Conservatoire des Sites Naturels, rencontré deuxième trimestre 2017.

Enfin, il y a lieu de mettre en œuvre une transition entre la zone urbaine et la Prairie Inondable de la Lys, afin de minimiser les risques de perturbation des espèces et habitats, et par conséquent de n'avoir aucun impact sur un périmètre élargi.

#### e) CONVENTION DE RENATURATION ENTRE LA MUNICIPALITE DE NIEPPE ET L'EPF

La municipalité de Nieppe et l'Etablissement Public Foncier (EPF) sont signataires d'une convention de renaturation, touchant à une partie du périmètre du site d'aménagement.

Ayant fait partie intégrante du jury d'examen des candidatures dans le cadre de la procédure de dialogue compétitif, l'EPF connaît parfaitement la teneur du projet d'aménagement de ce site.

La convention de renaturation des berges de la Lys part du constat que la Lys et ses abords constituent un potentiel réservoir biologique, au sens de la trame verte et bleue.

De ce constat a donc découlé un projet de renaturation, dont le Conservatoire d'Espace Naturels est acteur, en ayant acquis une partie importante du périmètre à proximité du site d'aménagement.

L'EPF a néanmoins souhaité intégrer une part de ce périmètre au projet d'aménagement, en cédant le foncier correspondant, à l'aménageur, à l'issue de la procédure de dialogue compétitif.

Le foncier acquis initialement par l'EPF, dans le cadre notamment de cette convention, a donc été cédé à deux entités, pour deux missions différentes : une partie aval, au Conservatoire des Espaces Naturels, pour la mission de renaturation ; une partie amont, à l'aménageur, dans le cadre d'une autre convention d'aménagement du quartier du Pont-Neuf.

La nature des travaux n'est pas définie de manière détaillée dans la convention de renaturation. Dans l'esprit de cette dernière, un espace vert de transition, entre urbanisme et espace naturel, respecte le cadre de la convention, particulièrement si cet espace est dédié à la gestion alternative des eaux pluviales.

#### f) RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES

La commune de Nieppe est en aléas sismique moyen.

Le site est localisé en zone de sensibilité très faible vis-à-vis du risque inondations par remontées de nappes. Le site étudié est en aléa faible vis à vis du phénomène de retrait-gonflement des argiles.

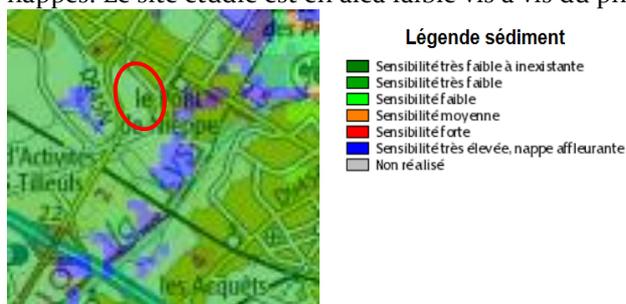


FIGURE 9 : RISQUE DE REMONTEES DE NAPPE



FIGURE 10 : CARTOGRAPHIE DES ALEAS DE RETRAIT GONFLEMENT DES ARGILES

Le périmètre du projet n'inclut pas de pollutions historiques. Enfin, le site est en marge du périmètre du PPRN de la Lys.

Zonage du PPRN

Zone d'expansion de crue de la vallée de la Ly

La zone bâtie du projet n'est pas incluse dans le zonage du PPRN



### g) RISQUES LIÉS À LA FRICHE JALLA

Le site est adjacent à une usine désaffectée et en partie démantelée : le Site Jalla.

L'ancienne activité de blanchisserie de la Friche Jalla, associée aux anciennes pratiques d'exploitation, a pu laisser des traces de contamination du sol et des eaux souterraines. Il convient de lever le doute dans le cadre de cette demande « cas par cas ».

#### (1) LA POLLUTION DU SITE JALLA

L'ensemble des démarches suivantes ont permis une analyse multicritère du risque potentiel de contamination de l'environnement au droit du projet « Le Domaine du Pont Neuf » :

- Etude des sites bibliographiques mis à disposition par les services de l'état : BASIAS, BASOL...  
Le site Jalla est répertorié par BASIAS sous la référence :NPC 5911450. La première trace d'activité remonte à 1926, l'entreprise Ennoblement des Flandres, gérée par la famille Agache, s'est fait connaître dans le cadre d'une déclaration d'activité de blanchisserie.  
L'activité industrielle a fait place à un magasin : Magasin Jalla – Linge de Maison, qui a déposé le bilan en 2007.  
La fiche BASOL du site Jalla, mise à jour en 2012, mentionne : un état des lieux en 2008 et un traitement du site entre 2009 et 2012 (curage des bassins et enlèvement des boues, désamiantage, démolition, évacuation et traitement thermique des déchets).  
La pollution caractérisée touche les sols. Il s'agit d'une contamination au HAP, substance faiblement soluble.  
Le diagnostic ne fait pas état de pollution des nappes.
- Etude des données bibliographique des eaux superficielles et eaux souterraines a permis d'identifier la nappe de la craie, comme nappe souterraine. Il n'y a pas de captage d'eau potable à proximité. La nappe de la craie s'écoule localement vers la Lys. Le site à aménager se situe donc en amont du site Jalla, d'un point de vue écoulement hydraulique.
- Examen physique réalisé par un hydrogéologue du cabinet Urbycom, sur le site à aménager, mettant à jour un sous-sol imperméable sur le secteur.

- Recherche historique du site : les terres situées sur l'assiette du projet, n'ont fait l'objet d'aucun dépôt, stockage de terres contaminées. Donc aucune pollution liée à un stockage ou à la percolation d'eaux de ruissellement sur des terres stockées et potentiellement polluées, n'est recensée sur le site.

La contamination directe du site par des polluants liés à la friche Jalla est exclue.

La possibilité de contamination par transfert depuis la friche, vers la nappe souterraine puis depuis la nappe, vers les sols du site a été soulevée.

A ces fins des prélèvements ont été fait par le cabinet d'études APOGEO, pour déterminer la présence de traces de polluants volatiles dans les eaux souterraines, et la compatibilité de l'aménagement souhaité avec le niveau de pollution suspecté. L'échantillonnage a été réalisé, conformément à la réglementation en vigueur.

Une EQRS a été réalisée afin d'établir la compatibilité entre l'état du site et sa future destination.

La conclusion de l'étude, transmise en Annexe 9 est la suivante : « les niveaux de risques sanitaires calculés sont maîtrisés et l'état environnemental du site est compatible avec l'usage prévu par l'aménageur ».

## (2) LE DEVENIR DU SITE JALLA

La Holding financière Landforse s'est portée acquéreur du site Jalla.

Associée au promoteur Nexity, la holding a déposé, sur le site Jalla, une demande de permis de construire, pour 486 logements, sans étude d'impact, conformément à la décision de non-soumission à étude d'impact du 22 août 2013.

Le Permis de Construire a été refusé par M. le maire de Nieppe, et cette décision a été contestée par Landforse.

En février 2017, le tribunal a donné raison à la holding, mais sans dédommagement financier de la part de la commune.

Néanmoins, la mairie a fait savoir que toute demande de permis sur cette friche devra faire l'objet d'une élaboration concertée. La mairie fait preuve de vigilance concernant le risque de pollution du site et la première procédure d'aménagement n'a pas convaincu l'équipe municipale.

A ce jour, aucune concertation n'a été enclenchée, et la municipalité a de nouveau refusé une autorisation d'urbanisme sur le site.

**Nous ne sommes pas en mesure de connaître la teneur, ni la temporalité d'un éventuel futur aménagement sur ce site. FONCIFRANCE n'est associé à aucune concertation sur le devenir de la friche Jalla et ne souhaite pas faire l'acquisition du site.**

*« Février 2014. Landforse demande un permis d'aménager la friche Jalla pour un projet de 486 logements.*

*Mai 2014. Roger Lemaire prend un arrêté municipal refusant le permis d'aménager.*

*Juillet 2014. Recours administratif de Landforse.*

*Octobre 2014. Landforse demande 5,5 millions d'euros d'indemnités pour compenser le retard des travaux.*

*Décembre 2016. Le tribunal administratif de Lille annule l'arrêté. Le maire doit réexaminer la demande de la société. Seule bonne nouvelle pour la Ville, elle n'aura pas à payer les 5,5 M€ demandés.*

*19 janvier 2017. Nouvel arrêté qui refuse le projet. »*

**FIGURE 11 : EXTRAIT D'UN ARTICLE DE LA VOIX DU NORD DU 02.02.2017**

(SOURCE : [HTTP://WWW.LAVOIXDUNORD.FR/113076/ARTICLE/2017-02-02/LE-PROJET-PRESENTE-PAR-LANDFORSE-SUR-LA-FRICHE-JALLA-NOUVEAU-REFUSE](http://www.lavoixdunord.fr/113076/ARTICLE/2017-02-02/LE-PROJET-PRESENTE-PAR-LANDFORSE-SUR-LA-FRICHE-JALLA-NOUVEAU-REFUSE))

## B. URBANISME, ARCHITECTURE ET PAYSAGE

### 1. IMPLANTATION DU SITE

Le site de 4ha40 s'implante sur une parcelle délaissée en partie cultivée.

Le site est ouvert sur des axes routiers, permettant de rejoindre les principales villes du territoire : Dunkerque, Lille, Saint Omer... Il est à proximité de l'autoroute 25 et en entrée de ville côté Armentières. Une nouvelle liaison Nieppe-Armentières a été inaugurée le 4 mai 2016.

Ce pont enjambant la Lys a d'ors et déjà permis de réduire de près de 40% le trafic en entré de ville et en centre ville de Nieppe.

Des études de trafic ont été menées dans le cadre de l'élaboration de cet ouvrage.

Le nouveau quartier du Pont Neuf bénéficiera de cette desserte routière et n'occasionnera pas de surchage routière en ville.

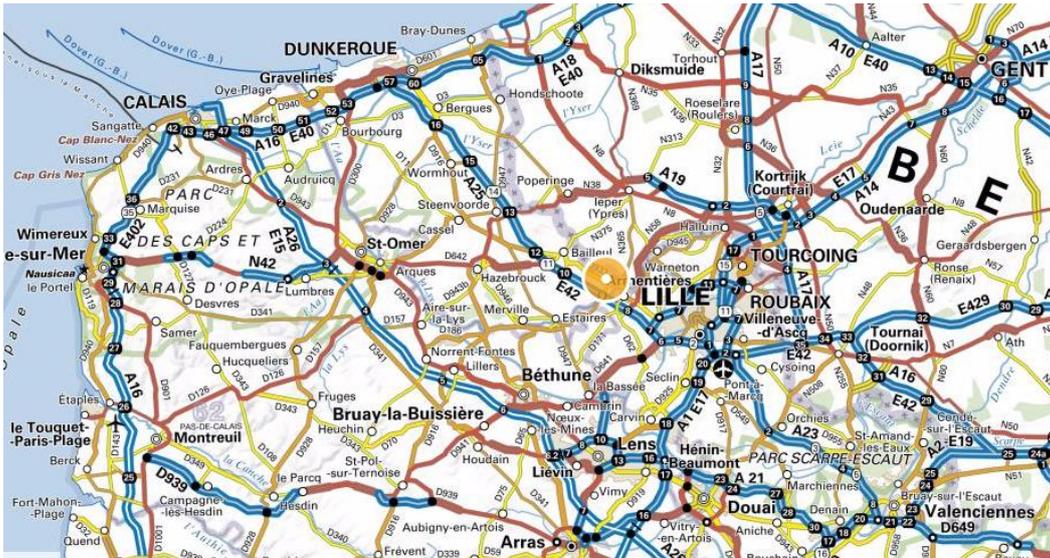


FIGURE 12 : IMPLANTATION DU SITE VIS-A-VIS DES INFRASTRUCTURES ROUTIERES (FOND DE PLAN GEOPORTAIL)

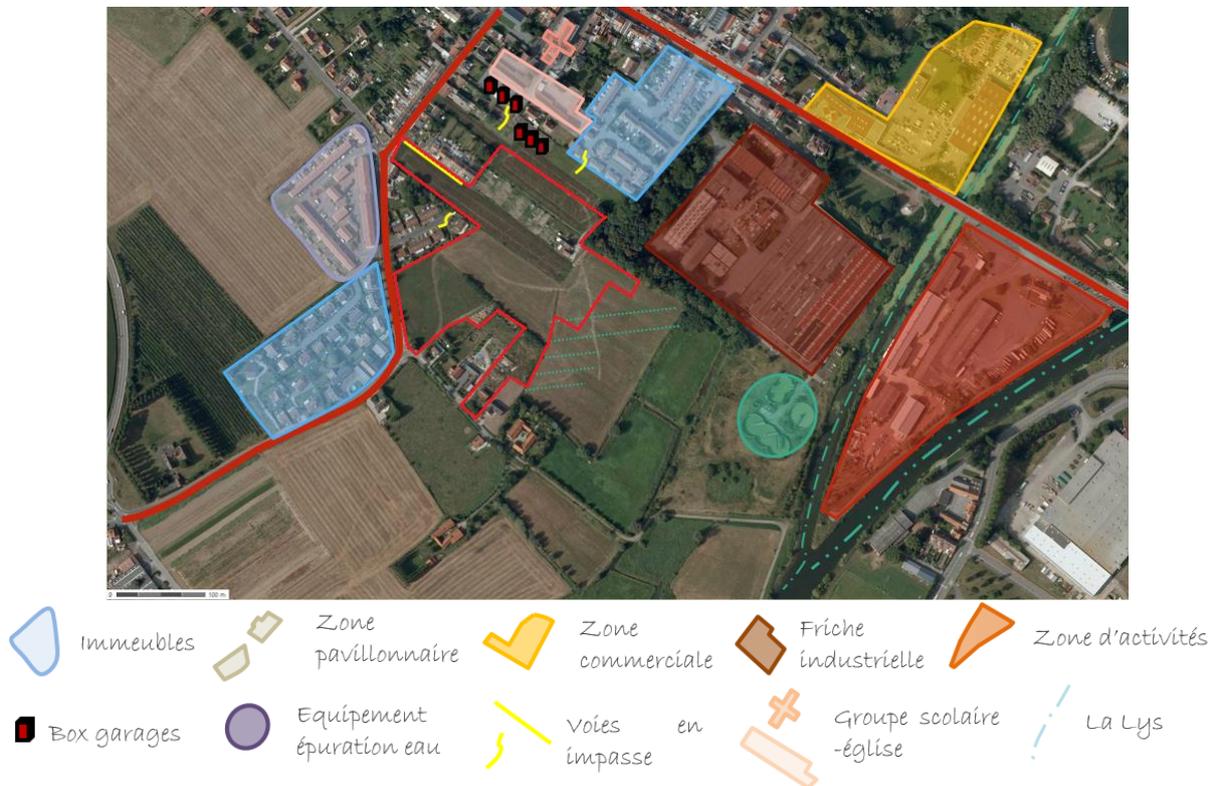


FIGURE 13 : ENVIRONNEMENT BATI DU SITE INITIAL

## 2. URBANISME

La ville propose, en périphérie des berges de la Lys, des poches d'activité et des zones commerciales. Si l'urbanisation concentrique autour du centre-ville est bien marquée (pôle commerçant, administration infrastructures), l'axe depuis le centre-ville de Nieppe vers Armentières présente une urbanisation linéaire (voir figure 12 et 13). Au terme de cet axe (quartier du Pont Neuf) se situe un deuxième « pôle » de la ville, avec écoles et commerces. Ce programme a pour objectif d'étoffer le tissu urbain du Pont Neuf en reliant des quartiers existants, tout en limitant l'urbanisation pour prendre en compte d'autres critères tels que la préservation des espaces naturels. Le zonage du PLU et celui du PPRN limitent fortement l'extension urbaine. Pour autant, le quartier du Pont Neuf manque de structure, et d'épaisseur. La municipalité, dans une volonté de refonte globale du quartier, avait enclenché une procédure de ZAC sur une partie non urbanisée du site. Cette procédure a été abandonnée au profit d'un dialogue compétitif via un marché public type.

Le groupe MAVAN AMENAGEUR – FONCIFRANCE a été désigné adjudicataire de l'Opération.

Il est à noter que la friche à proximité du site avait fait l'objet d'un projet porté par l'ancienne municipalité puis annulé par la nouvelle équipe municipale. Le projet initial proposait environ 400 logements (opération d'habitat pure). Aucune information n'a été rendue publique depuis MARS 2016.

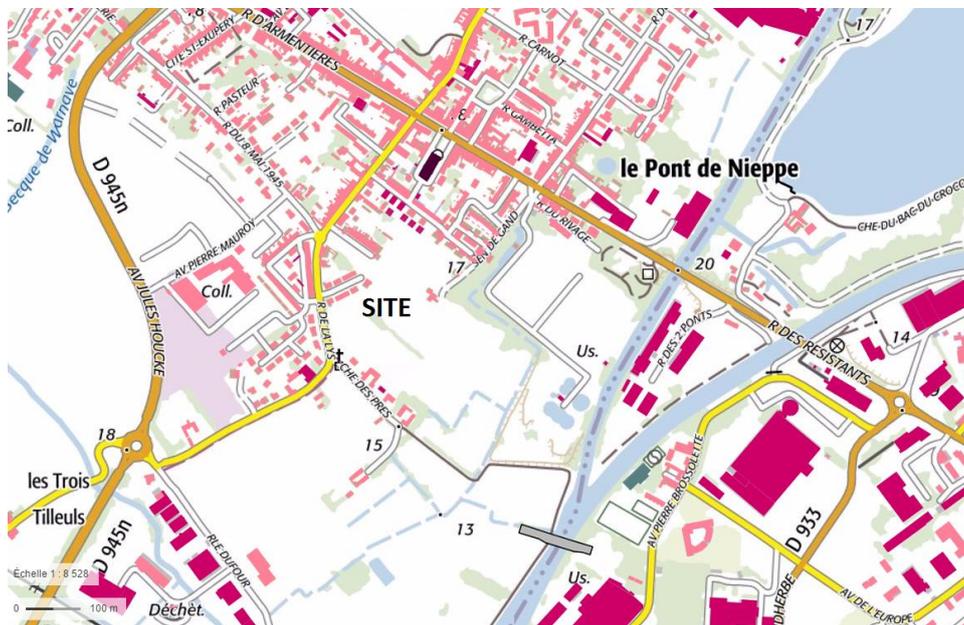


FIGURE 14 : NIEPPE, TISSU URBAIN AUTOUR DU SITE

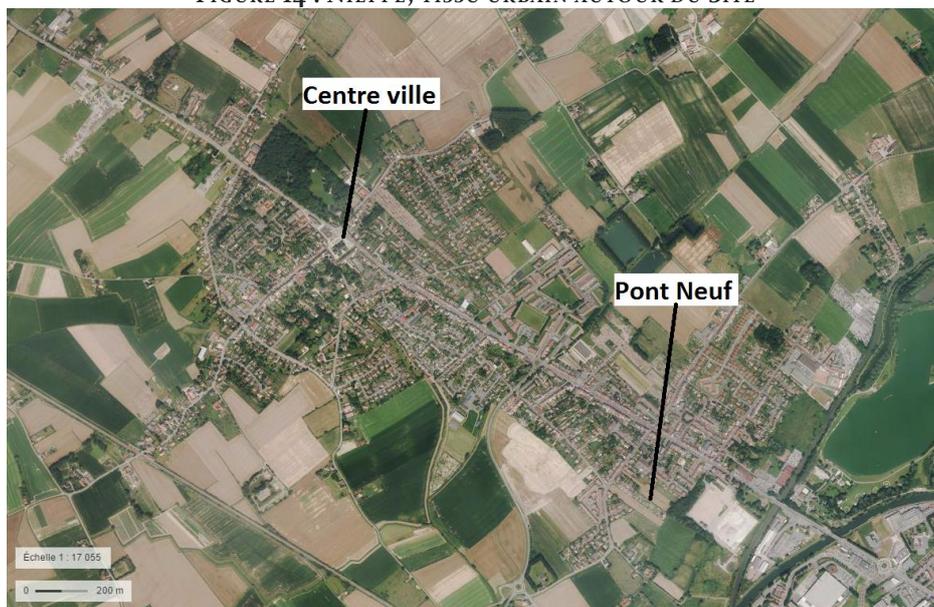


FIGURE 15 : NIEPPE, TISSU URBAIN

### 3. PAYSAGE

Nieppe s'insère dans la Plaine de la Lys, mosaïque de paysages cultivés, de ruralité, de bourgs et sites industriels ou agricoles, égrainés le long des routes ou des cours d'eau.

L'urbanisation de la Plaine de Lys est linéaire : le long des axes ou le long de la Lys.



FIGURE 16 : MOSAÏQUE DE LA PLAINE DE LA LYS (FOND DE PLAN GEOPORTAIL)

La ville s'étend sur une entité plane et présente d'importants milieux humides à proximité ou dans son emprise urbaine. Nieppe est très marquée par l'activité industrielle et par son passé agricole mais présente également un boisement historique : la forêt de Nieppe, préservée des grands déboisements du XVIII<sup>ème</sup> siècle, à des fins de chasse royale.

Nieppe présente également une urbanisation linéaire autour de l'axe Lille / Dunkerque, avec un pôle historique (centre-ville), un second pôle apparu plus récemment est lié à la Lys et à la proximité avec Armentières et l'autoroute. La Ville de Nieppe possédait plusieurs usines, encore actuellement plusieurs pôles existent, à l'instar de l'usine DELACRE, très proche du présent projet.

Le quartier du Pont-Neuf, entre les Près du Hem et une zone d'activité proche de l'autoroute, dispose-lui aussi d'un tissu peu étoffé qui mérite d'être densifié, notamment depuis la création de la nouvelle liaison Armentières-Nieppe.

### 4. ARCHITECTURE

Nieppe présente une architecture hétérogène. Néanmoins le centre-ville met en œuvre une urbanisation cohérente autour de la mairie et de l'église. L'emploi d'une brique ocre ou claire et de tuile rouge reprend les codes de l'architecture locale.

L'identité de la ville se lit dans son bâti : rural, de bourg, industriel, rénové, contemporain, ancien...

Beaucoup de maisons 1930 ont été bâties le long des routes et quelques cités de logements conventionnés sont présents au cœur de bourg. Et la mairie souhaiterait offrir un parc de logement récent, aux normes tout en respectant le contexte architectural, car confrontée à beaucoup de déconvenues liées à la désuétude d'un certain nombre d'habitation.





## C. ANALYSE DU TRANSPORT

Ce projet d'habitat fait écho à la création de la nouvelle voie de contournement d'Armentières. Le calendrier des opérations a été précisément étudié pour améliorer la desserte des quartiers et mailler les grands pôles avant d'urbaniser le territoire. Ainsi l'arrivée de nouveaux arrivants aura un impact peu significatif sur le territoire.

### 1. TRANSPORT ROUTIER

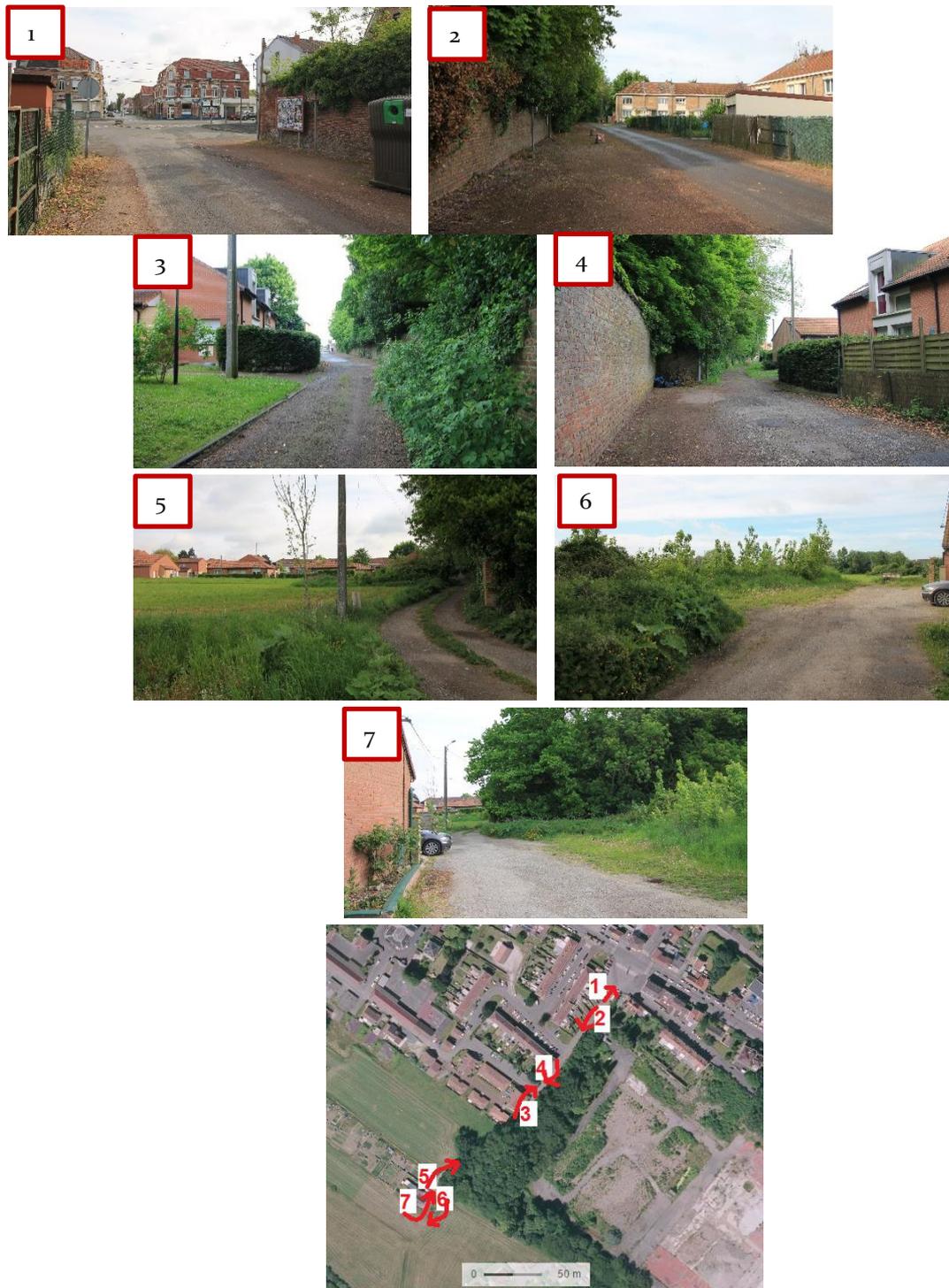
Le site est ouvert sur des axes routiers, permettant de rejoindre les principales villes du territoire : Dunkerque, Lille, Saint Omer... Il est à proximité de l'autoroute 25 et en entrée de ville côté Armentières. Le projet est idéalement desservi par les axes de transport routier ce qui optimise les futurs flux de déplacement :

- Evitement de l'axe Nieppe - Armentières, pour rejoindre les bassins d'emploi locaux.
- Proximité avec des ensembles scolaires et les zones d'activité.

Le projet est relié au sentier de Gand, une petite voirie de desserte locale, comme le montre les photos ci-après. Cette voie, en domaine public, sera après réalisation de la voirie définitive du projet, coupée à la

circulation de véhicules lourds et légers, et maintenue en cheminement doux, selon la volonté de la municipalité. En effet, ce sentier peu propice à l'utilisation carrossable nécessite une ré-affectation, afin de le compter parmi les nombreux cheminements doux accompagnant le projet dénommé « Blue Link »<sup>1</sup> visant à mettre en relation les voies d'eaux et les villes dynamiques.

Ainsi, l'aménagement ne sera pas à l'origine de la création de nouvelles percées et reports routiers sur la nouvelle voie en direction d'Armentières.



<sup>1</sup> « Blue Links est un programme de travaux pour la remise en navigation des canaux de la liaison Deûle – Escaut, qui comprend la Marque canalisée, le canal de Roubaix, en région Nord de la France, et le canal de l’Espierre dans le Hainaut et les Flandres occidentales en Belgique. Le canal réhabilité offrira de nouvelles possibilités de développement d’activités de tourisme et de loisir, étroitement liées au renouvellement urbain sur un territoire étendu. »

## 2. TRANSPORTS EN COMMUN

Nieppe dispose du réseau de bus de la MEL qui permet de rejoindre le réseau de Metro (arrêt St Philibert). Un arrêt de bus (Nieppe Eglise) est implanté à environ 100 mètre du site d'implantation du projet (face à l'église), il permet de rejoindre la station de Métro en 50 min.

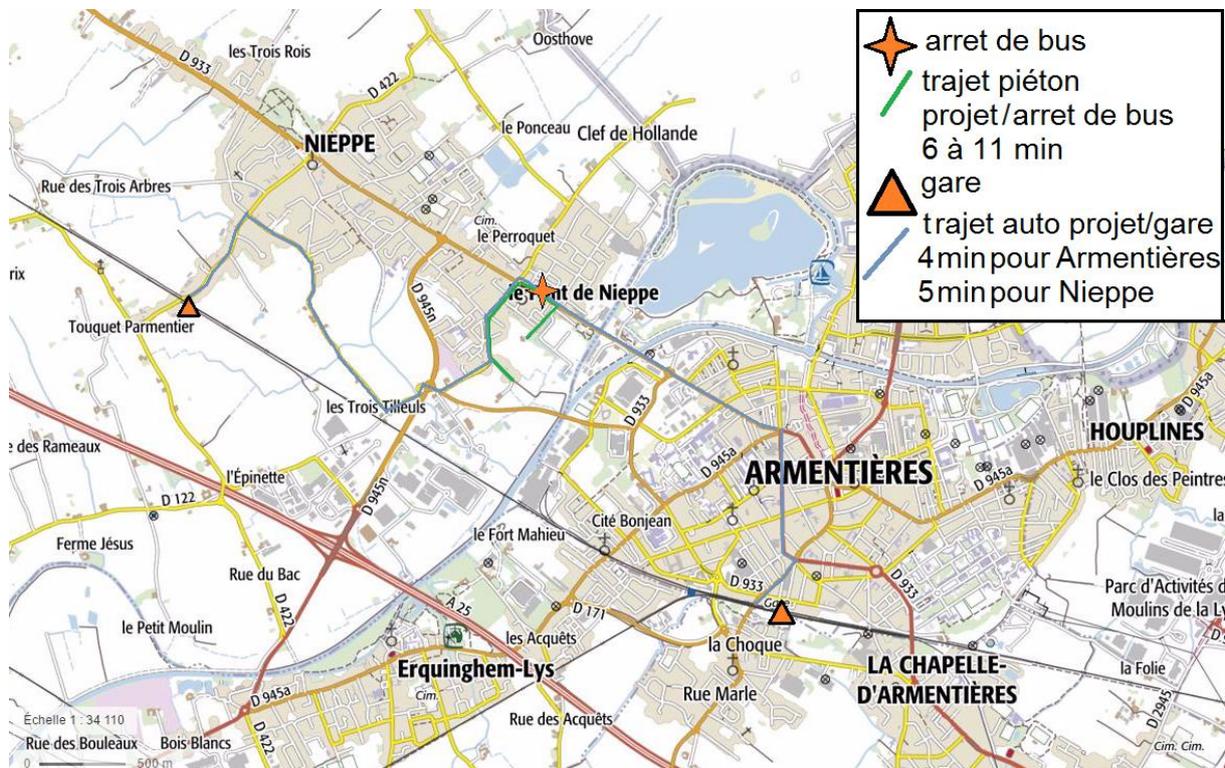
Le projet est situé entre deux gares :

- La gare de Nieppe, à 5 min en voiture (3km),
- La gare d'Armentières, à 4min en voiture (3km4)

La gare d'Armentières assure des correspondances vers Lille :

- Entre 8h et 9h, les lundi, mardi, mercredi, jeudi et vendredi: 5 trains, pour un trajet de 15 à 20 min
- Entre 17h et 18h, les lundi, mardi, mercredi, jeudi et vendredi : 6 trains, pour un trajet de 15 à 20 min

Les conditions sont réunies pour permettre et inciter les futurs habitants à faire usage du train : régularité des lignes et tarifs unique via la carte PASS-PASS, depuis la gare d'Armentières.



## II. PROJET D'AMENAGEMENT

### A. PROCEDURE DE DIALOGUE COMPETITIF

#### 1. OBJET

Le quartier du Pont Neuf fait depuis 2008 l'objet de nombreuses études de requalification urbaine (SIMOE, SEM VILLE RENOUVELEE, TERRITOIRES SITE ET CITES...), et de projets urbains finalement délaissés (reconversion de friche industrielle...).

La nouvelle municipalité a souhaité lancer la phase opérationnelle de la refonte du quartier, par un appel d'offre prenant la forme d'un dialogue compétitif. Après sélection des candidatures, les aménageurs ont été sollicités pour répondre, aux enjeux suivants :

- Une densité de 25 logements / ha minimum
- Une mixité de 25% de logements locatifs sociaux
- Les liaisons viaires interquartiers
- Les stationnements
- La mise en valeur du patrimoine bâti oublié
- La mixité de l'usage du domaine public
- Un besoin de logements adaptés aux petits foyers et aux petits budgets
- L'enrayement de la stagnation démographique
- La reconquête de la Lys comme patrimoine naturel

Cette procédure de Dialogue Compétitif mise en œuvre, via de nombreuses réunions d'élaboration du dossier, une concertation avec les services concernés.

Ces nombreuses présentations au conseil municipal ont garanti une bonne communication du projet à la population.

#### 2. ELABORATION DU PROJET

Une première offre a été déposée. Elle portait au départ sur une superficie plus importante que celle retenue définitivement.



FIGURE 17 : PROPOSITION 09.2014

Différents points nous ont amenés à adapter le projet :

- zonages réglementaires (zonage du PLU indicés inondable, ZNIEFF I et zonage du PPRN),
- particularités du foncier (traitement des garages en bandes, proximité avec l'école...),
- volonté d'un axe structurant pour le projet,



FIGURE 18 : PROPOSITION AVRIL 2016

Le périmètre d'intervention a été rétréci, dans le cadre du dialogue compétitif.

Par la suite, les études de délimitation pédologique et faunistique ont fait évoluer le plan de manière à éviter au maximum l'impact du projet sur la zone humide, conformément à la démarche « Eviter-Réduire-Compenser ». Le projet évite la zone humide.



FIGURE 19 : PROPOSITION DE JUIN 2016

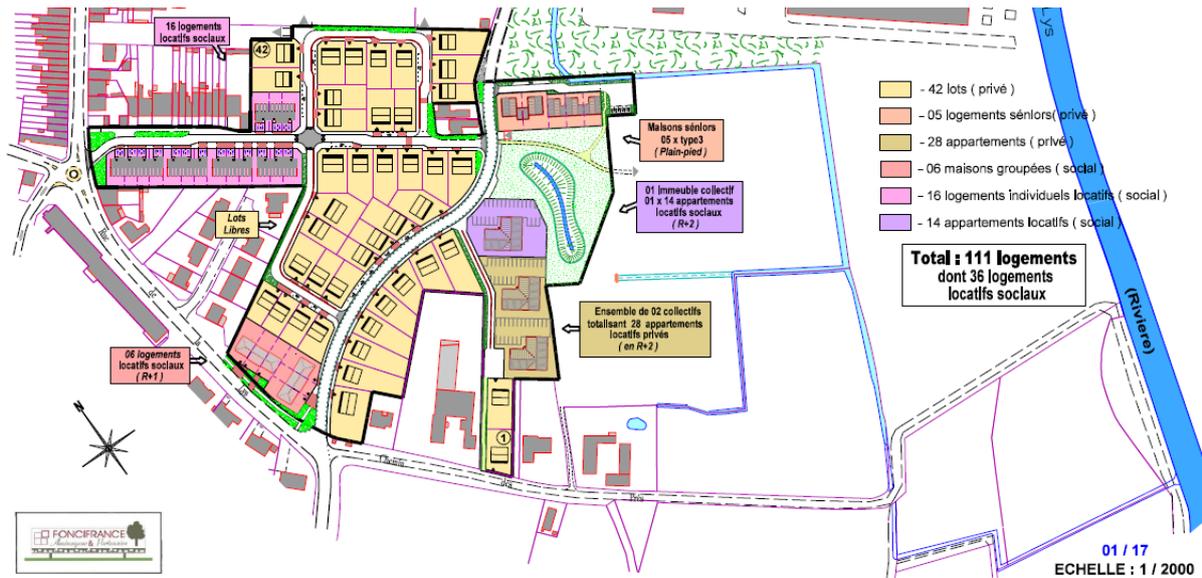


FIGURE 20 : PROJET RETENU PAR LA MUNICIPALITE – JANVIER 2017

Une précédente demande d'examen au cas par cas de soumission ou non à étude d'impact a mis en avant l'existence d'une convention de renaturation des berges de la Lys, entre l'EPF et la Municipalité. Le périmètre de cette convention a été pris en compte afin d'éviter toute incohérence, les différents zonages et contraintes (PLU, PPRN, zone humide, conventions...) se superposant indépendamment les uns des autres.

Une analyse des éléments a été réalisée ainsi qu'une rencontre avec l'EPF et le Conservatoire des Sites. L'ensemble de ces démarches nous ont permis de faire une mise au point pour faire correspondre le périmètre du projet et le périmètre de renaturation des berges de la Lys

Cette approche nous a amené à modifier de nouveau le projet. La bande de logement (5 logements de plain-pied) a ainsi été supprimée.

Le seul aménagement réalisé dans ce périmètre est la création d'un ouvrage de tamponnement des eaux pluviales, sur le modèle d'une prairie inondable. Le principe, validé par l'EPF comme « espace de transition entre l'urbanisation et les berges de la Lys » et reçu favorablement par le Conservatoire des Sites, pour sa fonction de tampon, a été conceptualisé avec le bureau d'études Urbycom.



FIGURE 21 : LE PROJET FINAL (JUN 2017)

Pour chaque nouvelle esquisse, les demandes de la municipalité ont été conservées :

- Environ 100 logements, conduisant à augmenter la densité
- Différentes typologies d'habitat, conduisant à modifier la répartition du bâti
- Prise en compte de la fenêtre vers la Lys
- Création d'un espace vert
- Tracé viaire propice à une refonte du quartier, avec un meilleur maillage
- Respect d'un cahier des charges pour le bâti, conservant les codes de l'habitat traditionnel pour les logements individuels

Ce secteur à aménager totalisera au minimum 111 logements, par un Permis d'Aménager, avec création de voies et espaces communs. La surface du projet représente 4ha40 à lotir.

Le projet respectera un minimum :

- 25% de logements sociaux
- 25 logements par ha brut cette densité étant en lien avec le tissu urbain existant

Une mixité de typologie sera présentée par le projet : groupé, individuel et petit collectif. Le public visé par l'opération sera lui aussi diversifié : sénior (appartements et plain-pied), jeune ménage, personne seule...

Le quartier dispose d'école et d'infrastructures qui pourront aisément accueillir la nouvelle population. Notons que les études ont été réalisées sur des emprises plus importantes que celle retenue pour le projet (cf. : annexe 7 et 8) en effet, des analyses du périmètre restreint mais aussi un périmètre élargi ont été entreprises.

## B. ESPACE URBAIN

Un jeu de plantations sera mis en œuvre au droit de l'accès des parcelles, des bandes enherbées accompagnant le tracé des voiries. Les espèces mises en œuvre seront choisies de façon à « verdir » les infrastructures et à prolonger l'effet des jardins et allées privées dans le domaine public. Les arbres « hautes tiges » seront choisis parmi des espèces inscrites dans la listes des espèces conseillées annexées au PLU.

Un cahier des charges précis et respectueux du contexte « architectural & paysager », sera décrit au travers du règlement de construction applicable pour l'ensemble des futurs acquéreurs.

La nature du projet (construction immobilière à usage d'habitation) et sa situation dans la continuité du tissu urbain ne modifiera pas l'aspect paysager global du secteur. Les éléments paysagers principaux à l'échelle site, à savoir les prairies inondables sont préservés.

### 1. ACCES ET VOIRIES

L'accès principal au futur quartier se fera via la rue de la Lys, tournée vers l'autoroute A 26.

Des plantations accompagneront la voie.



Exemples de réalisation :  
Effet avenue

Les voiries seront dimensionnées de manière à permettre la circulation automobile dans les deux sens. Elles offriront des places de parking visiteurs et permettront le cheminement piéton sécurisé.

Les voiries secondaires en se réduisant et en empruntant des formes non linéaires, limiteront naturellement la vitesse.

Afin de répondre aux exigences de fonctionnement, d'accès des véhicules de secours, d'accès des véhicules de collecte de déchets, et aux principes de sécurité en cas de panne d'un véhicule, la chaussée sera suffisamment dimensionnée tant en largeur, que dans la composition de ses fondations lourdes.



Exemples de réalisation  
Voiries et voies partagées



## 2. STATIONNEMENTS – CIRCULATION ET TRANSPORT

Les logements seront équipés de places de stationnement non couvertes quel que soit l'existence d'un garage couvert ou non. Afin d'éviter les conflits de voisinage et d'assurer un cadre de vie respectueux de chacun, chaque logement sera obligatoirement équipé de deux places de stationnement non couvertes, sur l'emprise privée. Des parkings visiteurs seront créés sur l'espace commun, à raison d'environ 1 place par tranche de 6 logements, soit 18 places. Ces stationnements seront répartis harmonieusement au sein du projet et incluront des places PMR.

Ces dispositions seront prises pour éviter les stationnements «sauvages» dégradant les équipements publics et empêchant la circulation sécurisée des piétons, en plus de créer des situations conflictuelles dans le quartier.

L'espace public sera conçu comme un espace commun à tous les modes de circulation.

Le projet sera desservi par les transports en commun.

## C. TYPOLOGIE ET INSERTION DU BATI

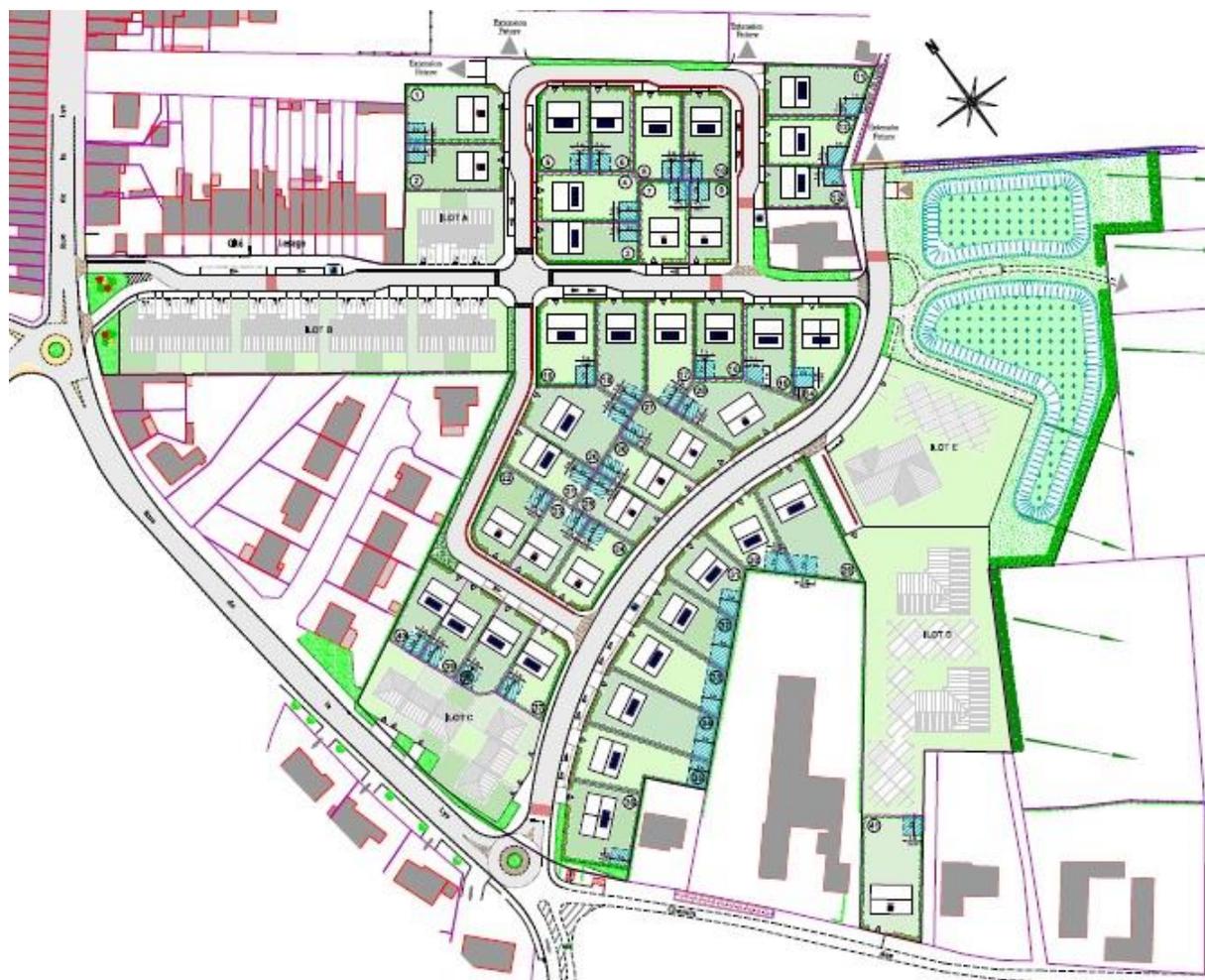


FIGURE 22 : TYPOLOGIE DU BATI ET INSERTION DU PROJET

Le projet propose différentes formes urbaines :

- Des lots libres de construction de différentes superficies permettant la primo-accession, l'accession renouvelée, et l'investissement (loi Pinel)
- Des logements individuels sociaux (avec jardin et garage individuel)
- Des logements familiaux individuels groupés
- Des logements en petits collectifs

Conformément à la volonté municipale, la Cité Lesage fera l'objet d'un traitement particulier afin d'en assurer l'intégration dans le quartier.



FIGURE 23 : CITE LESAGE

Le projet est ouvert sur le Nord Est afin de permettre, en fonction des volontés municipales, de poursuivre la refonte du quartier.

La mairie souhaite que le bâti présente une cohérence et respecte le caractère de la commune.

Ainsi, l'ensemble des logements – hors logements collectifs – seront réalisés majoritairement en brique dans les tons rouges. Les toitures seront en tuile rouge. Les volumes seront au maximum en R+1+combles perdus.

Les petits collectifs, tournés vers les berges de la Lys, seront dans un style plus contemporain. En effet, ces éléments présenteront une vitrine pour la ville et le quartier, car visibles depuis la Lys. Il nous est donc demandé un traitement architectural contemporain, mais pour autant soigné.

Notons que la présence du parc écologique en face offrira un cadre vert autour de ces collectifs.



FIGURE 24 : PROPOSITION DE BATI COLLECTIF

## D. PARC URBAIN

Le parc urbain aura plusieurs vocations :

- Espace de transition du tissu urbain vers les berges de la Lys
- Espace de respiration pour le quartier
- Fenêtre sur la Lys
- Gestion des eaux pluviales
- Transition écologique vers la zone humide en aval

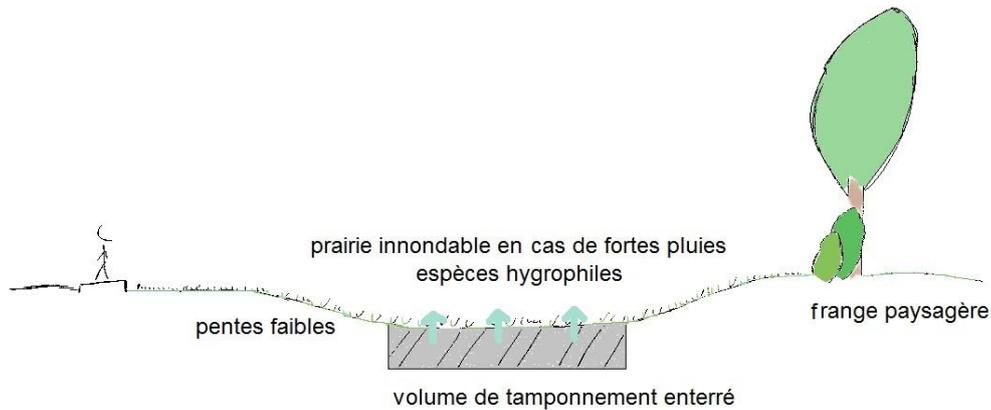
Ce parc sera constitué de deux « événements » marquants :

- une prairie inondable : les eaux pluviales, après décantation, seront tamponnées par deux bassins reliés et remplis par des matériaux à 52% de vide. Le bassin sera imperméable et enterré. En cas de fortes pluies, les eaux pourront « déborder » dans la partie supérieure du bassin. Cette partie, encuvée dans le parc, remplira la fonction de prairie inondable.

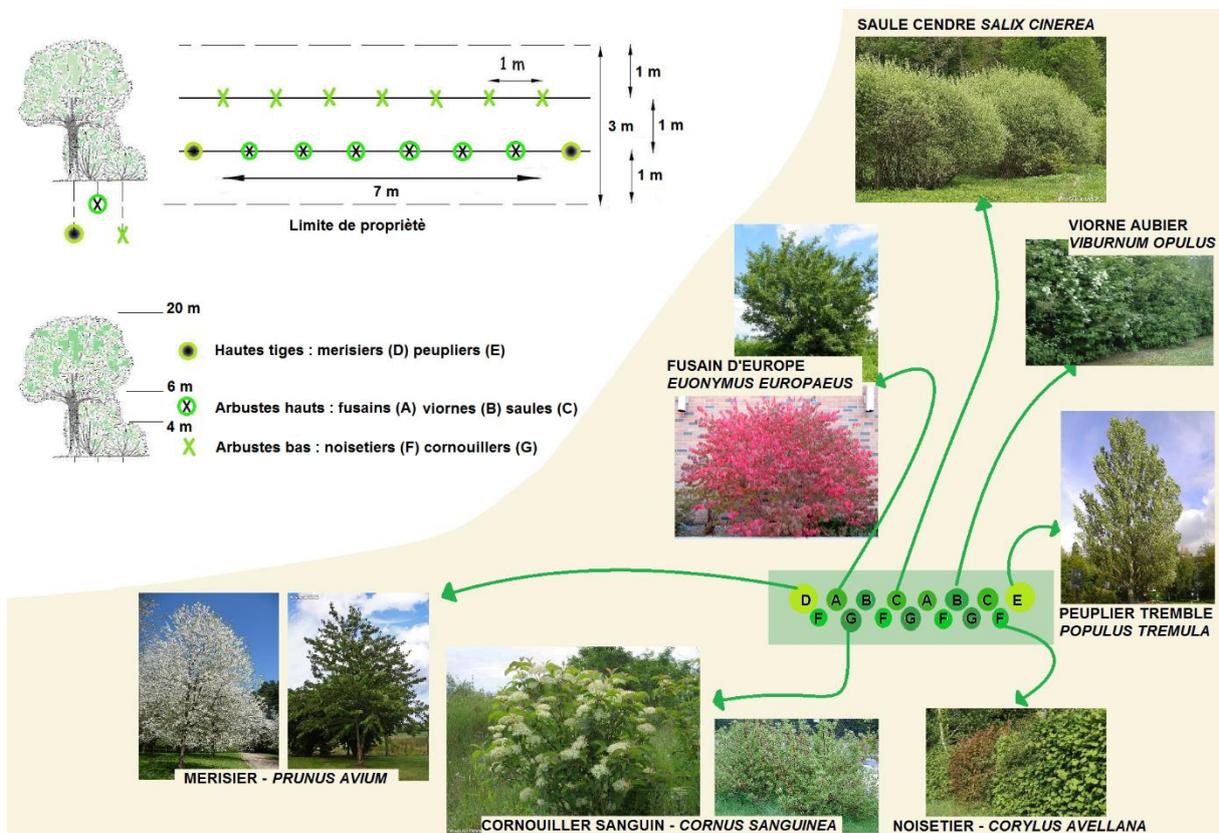
La végétation de ce milieu prairial sera progressive. En effet, la plantation d'un mélange adapté de type « prairie humide », la gestion par fauches espacées, et l'absence complète d'amendement,

permettront à la flore spécifique de s'exprimer, d'années en années, jusqu'à atteindre une reconquête complète de l'espace plus ou moins immergé, et de ses abords. La fonction hydraulique de l'ouvrage ne permet pas une complète gestion par fauche tardive, mais néanmoins, cet espace intermédiaire sera un espace tampon entre les berges de la Lys et l'urbanisation.

Cet espace a été imaginé en lien avec les milieux caractéristiques de la ZNIEF1 : Prairies inondables d'Erquinghem Lys, qui regroupent notamment des milieux humides atlantiques et subatlantiques.



- Une frange paysagère : une bande plantée d'arbres et d'arbustes, choisis par un paysagiste (bureau d'études Urbycom), parmi la liste du Conservatoire Botanique National de Bailleul. Cette frange paysagère permettra de délimiter l'emprise du parc, et de protéger l'accès à la zone humide aval. Par ailleurs, une diversité dans les volumes des espèces choisies créera des percées visuelles vers les berges de la Lys associé à un effet esthétique. Cette frange paysagère sera composée de 7 espèces locales.



## E. REALISATION TECHNIQUE

### 1. EVACUATION DES EAUX PLUVIALES

#### a) COEFFICIENT DE PERMEABILITE

---

Une étude de perméabilité des sols, réalisé en décembre 2016, a permis de mettre en évidence au droit du site, une perméabilité plutôt mauvaise.

L'infiltration sur le site est donc impossible, et la gestion des eaux pluviales doit faire l'objet d'un tamponnement et d'un rejet vers un exutoire extérieur à la zone.

#### b) GESTION DES EAUX PLUVIALES

---

Les eaux de ruissellement issues des parcelles privées (toitures, cour et terrasse) et des infrastructures et espaces communs seront collectées et stockées dans un bassin imperméable (conformément aux prescriptions habituelles de la Police de l'Eau du Nord).

Cette retenue d'eaux pluviales prétraitées sera positionnée dans l'espace vert du site. Le rejet, après tamponnement et limitation du débit, sera réalisé vers le réseau de fossé en aval.

Le projet fera l'objet d'une déclaration au titre de la Loi sur l'eau et les milieux aquatiques.

### 2. EVACUATION DES EAUX USEES

Les eaux usées seront canalisées et seront renvoyées vers le réseau public gravitaire situé rue de la Lys. Le réseau sera de type séparatif.

### 3. RESEAUX DIVERS

L'ensemble des réseaux d'eau potable, électricité, télécom, GAZ et éclairage public seront posés en souterrain et en tranchée commune.

- **Adduction d'eau Potable et défense incendie** : des poteaux incendie seront mis en œuvre dans le cadre du projet. L'aménageur réalisera une extension du réseau existant en diamètre Ø100 mm avec bouclage
- **Electricité** : fourniture et pose possible d'un poste de transformation électrique MT/BT pour le projet
- **Gaz & Télécom** : les futurs logements seront raccordés aux réseaux existants.
- **Eclairage public** : les candélabres ont été choisis par la commune de Nieppe

### 4. DECHETS

La collecte des déchets est assurée par la Communauté de Communes de la Flandre Intérieure. Les maisons seront équipées de bacs individuels, conformément au règlement de ce jour. Toutefois le projet sera conçu de façon à permettre des points de collecte mutualisée, pour anticiper sur les évolutions du mode de ramassage des ordures ménagères.

La voirie permettra la circulation des véhicules de ramassage, selon les règles de bonne pratique, qui interdisent la marche arrière et le demi-tour de ces véhicules.

### III. DEROULEMENT DU CHANTIER

L'ensemble du projet sera réalisé en trois phases :

#### A. PHASE PRIMAIRE VRD

- Réseaux et branchements : assainissement « eaux usées » et « eaux pluviales », eau potable, électricité, télécommunication, gaz et éclairage public
- Réalisation des voiries dans leur structure primaire (terrassements, fondations et première couche d'enrobés)
- Postes de transformation électrique MT/BT et alimentation MT des postes en souterrain
- Ensemble des raccordements sur les réseaux existants
- Bassin de rétention des eaux pluviales, réalisé mais non raccordés pour éviter les boues et pollutions des chantiers de construction.

#### B. PHASE CONSTRUCTION

Les travaux de construction des maisons incombent aux acheteurs particuliers.

Les « macro-lots viabilisés » qui sont dédiés au logement social d'une part et aux collectifs privés, seront réalisés par nos soins afin de garantir une meilleure intégration dans le futur quartier.

Certaines typologies de logement bien particulières pourront être confiées à un bailleur social.

#### C. PHASE FINITIONS VRD

- Création des accès définitifs vers les parcelles individuelles et macro-lots dédiés aux habitations vendues « clefs en mains »
- Travaux de finition de la voirie, trottoirs (bordures, caniveaux, couche de roulement définitive,)
- Eclairage public
- Travaux paysagers (espace de convivialité, espaces verts et plantations)
- Mise à niveau de tous les ouvrages d'infrastructure (chambre, coffrets, boîtes de branchement) avec les ouvrages de finition de voirie
- Raccordement ouvrages de rétention d'eaux pluviales sur le lotissement achevé

---

## **Foncifrance Nieppe (59)**

**Délimitation de zones humides**

R/1242970-V01 étude botanique



## **Rapport d'étude**

31/08/2016



## Table des matières

<b>Fiche contrôle qualité .....</b>	<b>5</b>
<b>1 Introduction.....</b>	<b>6</b>
1.1 Contexte de l'étude .....	6
1.2 Objectifs de l'étude.....	8
<b>2 Méthodologie pour la délimitation de zone humide par l'étude botanique .....</b>	<b>9</b>
<b>3 Délimitation de zone humide par la méthode botanique .....</b>	<b>10</b>
<b>4 Synthèse et conclusions .....</b>	<b>20</b>
<b>5 Limites de validité de l'étude .....</b>	<b>21</b>

## Liste des cartes

Carte 1 : Zones à dominantes humides du SDAGE Artois Picardie.....	7
Carte 2 : Localisation du site .....	8
Carte 3 : Occupation des sols .....	11
Carte 4 : Zones humides .....	20



## Fiche contrôle qualité

Destinaire du rapport	Foncifrance
Site	Nieppe (59)
Interlocuteur	Mme Delphine Derche
Adresse	7, square Dutilleul, 59000 Lille
E-mail	D.derche@foncifrance.fr
Téléphone / télécopie	03-20-54-28-14 /
Téléphone portable	06-16-68-01-16
Intitulé du rapport	Délimitation de zones humides
Notre référence / date	R/1242970-V01 étude botanique du 31/08/2016
Rédacteur	Alexandre Quenneson 
Responsable de l'étude	Alexandre Quenneson
Superviseur	Perrine Lecoecuche

## Coordonnées

Tauw France  
Agence de Douai  
ZI DOUAI DORIGNIES  
100, rue Branly  
59500 DOUAI

Tél. : 03-27-08-81-81  
Fax : 03-27-08-81-82

Email : [info@tauw.fr](mailto:info@tauw.fr)

Tauw France est membre de *Tauw Group bv* – [www.tauw.nl](http://www.tauw.nl)

## Gestion des révisions

Version	Date	Statut	Nombre de :			
			pages	exemplaires client	annexes	tomes
V01	31/08/2016	Création du document	21	1	1	1

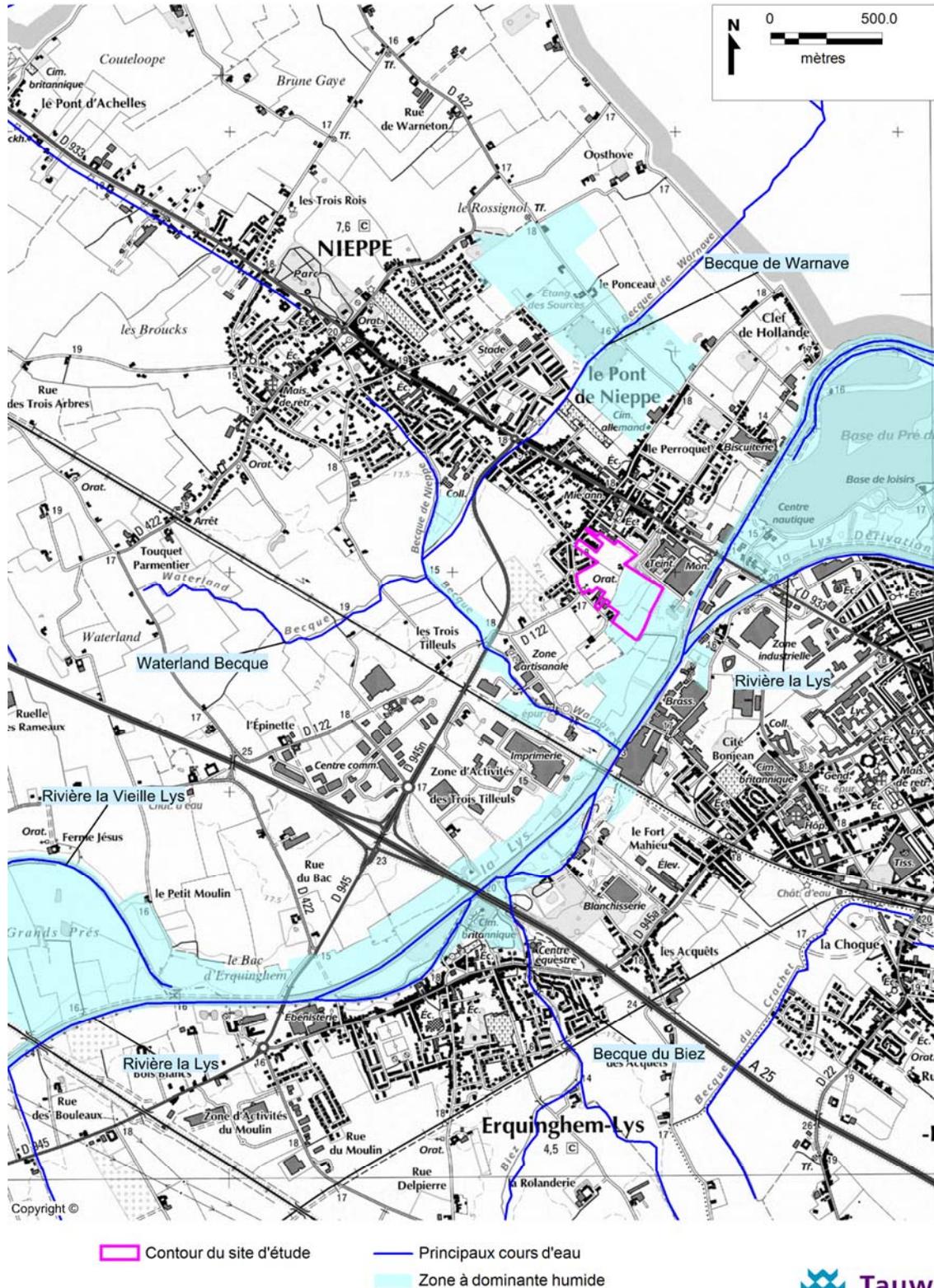
Référencement du modèle de rapport : DS 88 21-11-11

# 1 Introduction

## 1.1 Contexte de l'étude

Un projet d'aménagement immobilier sur la commune de Nieppe est porté par la société Foncifrance. Les parcelles devant accueillir le projet sont actuellement occupées par des prairies, des cultures et des jardins.

Le SDAGE Artois Picardie a identifié une partie de la zone d'étude comme étant une zone à dominante humide (cf. carte ci-après). Afin de localiser précisément les zones humides du site, Foncifrance a mandaté Tauw France pour identifier les potentiels habitats humides de la zone d'étude.



Carte 1 : Zones à dominantes humides du SDAGE Artois Picardie

## 1.2 Objectifs de l'étude

La société Foncifrance a missionné Tauw France afin de savoir si la zone d'étude est une zone humide botanique, et dans l'affirmative, définir alors la limite entre la zone humide et la zone non-humide.



Contour du site d'étude



Carte 2 : Localisation du site

## 2 Méthodologie pour la délimitation de zone humide par l'étude botanique

La délimitation des zones humides par la méthode botanique permet de définir, au vu de la végétation, si le site est influencé par la présence d'eau dans le sol, s'exprimant en surface par une végétation typique et spécifique, dont le degré de rareté ou de protection peut entraîner une **sensibilité écologique** avérée. Suivant la couverture de cette végétation caractéristique, il est alors défini une surface appelée « zone humide ».

**L'étude floristique permet d'évaluer les enjeux présents afin d'intégrer au mieux le projet d'aménagement urbain dans son environnement.**

Les zones de végétation homogènes sont identifiées visuellement afin de repérer des habitats. Pour chacune de ces zones, un relevé floristique de toutes les espèces observées a été effectué, avec, pour chaque espèce, le niveau d'abondance observé. L'analyse des résultats obtenus, en relation avec la prise en compte des autres facteurs stationnels (topographie, régime hydrique, mode de gestion, microclimat) permettra ensuite d'identifier le type d'habitat.

La méthodologie utilisée est la méthode de phytosociologie classique qui a abouti aux formulations suivantes :

- Description fonctionnelle et floristique des groupements végétaux recensés (structures, variantes, état de conservation),
- Si la qualité floristique du site le permet, l'identification des habitats selon les nomenclatures : Code Corine Biotopes et Code Natura 2000 type EUR15 le cas échéant,
- Liste de toutes les espèces de végétaux supérieurs observés sur les sites, avec indication de leur nom vernaculaire et scientifique, leur indice de fréquence dans la zone d'étude, leur coefficient de rareté régionale dans le district phytogéographique concerné.

**A l'issue de cette phase, une délimitation des zones humides selon les critères définis par l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1<sup>er</sup> octobre 2009 est réalisée**, en localisant les habitats considérés comme humide par l'arrêté ou ceux pour lesquels 50 % des espèces observées sont présentes dans la liste des espèces indicatrices de zones humides. Cette méthode permet une délimitation sûre et précise des zones humides présentes.

### 3 Délimitation de zone humide par la méthode botanique

La délimitation de zone humide botanique a été réalisée le 26 août 2016.

Sur la base des inventaires réalisés au sein de l'aire d'étude, **5 habitats** ont été identifiés. La carte suivante localise ces habitats. Chacun de ces habitats fait l'objet d'une description dans la suite de ce chapitre.

L'évaluation patrimoniale des habitats a été faite et s'est basée sur les **listes rouges européennes, nationales et régionales, la Directive Habitats-Faune-Flore**, mais également sur les potentialités du site en termes d'habitats d'espèces et le contexte géographique.

La correspondance entre les habitats et le référentiel **CORINE biotopes** a été réalisée lorsque cela été possible.

L'analyse du cortège floristique de chaque habitat au regard des connaissances **phytosociologiques** actuelles a été menée et a permis de rattacher la plupart des habitats à un **syntaxon**.



Carte 3 : Occupation des sols

Nom de l'habitat : Culture et jardin  
Référence phytosociologique : Non décrit

Code CORINE biotopes : **82.11** Grandes cultures.  
Code Cahiers: Non inscrit.

#### Fréquence et localisation sur l'aire d'étude immédiate

Une seule parcelle cultivée se trouve au centre la zone d'étude. Cette dernière était occupée par une culture de blé. A côté de cette dernière se trouve des jardins encore cultivés.

#### Cortège floristique

En dehors des espèces cultivées, très peu d'espèces poussent au sein des cultures et jardins gérées de manière intensive. Les éventuelles espèces qui parviennent à se développer se retrouvent en bordure des parcelles.

#### Espèce patrimoniale – espèce réglementée

Aucune espèce patrimoniale ou réglementée n'a été observée au sein de cet habitat.

#### Caractère humide de l'habitat

Habitat humide

Habitat non humide



Photo 1 : Jardins

**Nom de l'habitat : Prairie artificielle**  
**Référence phytosociologique : Non décrit**

Code CORINE biotopes : Non inscrit.

Code Cahiers d'habitats : Non inscrit.

**Fréquence et localisation sur l'aire d'étude immédiate**

La très grande majorité du site est occupée par des prairies artificielles, souvent réensemencées.

**Cortège floristique**

Les espèces qui dominent les prairies artificielles sont le ray grass (*Lolium perenne*) et la luzerne cultivée (*Medicago sativa*). Ces espèces sont des plantes fourragères qui ont été semées sur le site.

**Espèce patrimoniale – espèce réglementée**

Aucune espèce patrimoniale ou réglementée n'a été observée au sein de cet habitat.

**Caractère humide de l'habitat**

Habitat humide	Habitat non humide
----------------	--------------------

Taxon	Nom français	Rareté NPC	Caractéristique de zone humide
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	Agrostide stolonifère	CC	Oui
<i>Arctium minus</i> (Hill) Bernh.	Petite bardane	CC	Non
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) Beauv. ex J. et C. Presl	Fromental élevé	CC	Non
<i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Brown	Liseron des haies	CC	Oui
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	Cirse des champs	CC	Non
<i>Crepis capillaris</i> (L.) Wallr.	Crépide capillaire	CC	Non
<i>Dactylis glomerata</i> L.	Dactyle aggloméré	CC	Non
<i>Daucus carota</i> L.	Carotte commune	CC	Non
<i>Heracleum sphondylium</i> L.	Berce commune	CC	Non
<i>Holcus lanatus</i> L.	Houlque laineuse	CC	Non
<i>Lolium perenne</i> L.	Ray-grass anglais	CC	Non
<i>Medicago lupulina</i> L.	Luzerne lupuline	CC	Non
<i>Medicago sativa</i> L.	Luzerne cultivée	C	Non
<i>Persicaria hydropiper</i> (L.) Spach	Renouée poivre-d'eau	C	Oui
<i>Picris echioides</i> L.	Picride fausse-vipérine	C	Non
<i>Rumex obtusifolius</i> L.	Patience à feuilles obtuses	CC	Non
<i>Senecio vulgaris</i> L.	Séneçon commun	CC	Non
<i>Sonchus arvensis</i> L.	Laiteron des champs	CC	Non
<i>Taraxacum</i> sect. <i>Ruderalia</i> Kirschner, H. Øllgaard et Štěpánek	Pissenlit (section)	CC	Non
<i>Urtica dioica</i> L.	Grande ortie	CC	Non

Le tableau précédent liste les espèces qui composent la prairie artificielle.  
Sur les 20 espèces, seules 3 sont caractéristiques de zone humide.



Photo 2 : Prairies artificielles

**Nom de l'habitat : Prairie humide**  
**Référence phytosociologique : Non décrit**

Code CORINE biotopes : Non inscrit.

Code Cahiers d'habitats : Non inscrit.

#### Fréquence et localisation sur l'aire d'étude immédiate

Une prairie humide occupe le sud-est de la zone d'étude.

#### Cortège floristique

La prairie humide est fauchée, ce qui permet le maintien d'un habitat ouvert et bas. Cependant, la présence du roseau commun (*Phragmites australis*), du jonc glauque (*Juncus inflexus*) et de la consoude officinale (*Symphytum officinale*) atteste d'un potentiel d'une transformation rapide de cette prairie en roselière ou en mégaphorbiaie. Cette transformation est notamment rendue possible par le fait que la zone soit humide et eutrophe. Le caractère eutrophe se traduit également au sein de cet habitat par l'abondance de l'ortie dioïque (*Urtica dioica*).

#### Espèce patrimoniale – espèce réglementée

Aucune espèce patrimoniale ou réglementée n'a été observée au sein de cet habitat.

#### Caractère humide de l'habitat

Habitat humide	Habitat non humide
----------------	--------------------

Taxon	Nom français	Rareté NPC	Caractéristique de zone humide
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	Agrostide stolonifère	CC	Oui
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) Beauv. ex J. et C. Presl	Fromental élevé	CC	Non
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	Cirse des champs	CC	Non
<i>Dactylis glomerata</i> L.	Dactyle aggloméré	CC	Non
<i>Iris pseudacorus</i> L.	Iris jaune	C	Oui
<i>Juncus inflexus</i> L.	Jonc glauque	CC	Oui
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Steud.	Roseau commun	C	Oui
<i>Ranunculus repens</i> L.	Renoncule rampante	CC	Oui
<i>Symphytum officinale</i> L.	Consoude officinale	CC	Oui
<i>Taraxacum</i> sect. <i>Ruderalia</i> Kirschner, H. Øllgaard et Štěpánek	Pissenlit (section)	CC	Non
<i>Urtica dioica</i> L.	Grande ortie	CC	Non

Le tableau précédent liste les espèces qui composent la prairie humide.

Sur les 11 espèces, 6 sont caractéristiques de zone humide.



Photo 3 : Prairies humides

**Nom de l'habitat : Mégaphorbiaie**
**Référence phytosociologique : *Epilobio hirsuti – Convolvuletum sepium***

Code CORINE biotopes : **37.715** Ourlets riverains mixtes.

Code Cahiers d'habitats : **6430-4** Mégaphorbiaies eutrophes des eaux douces.

**Fréquence et localisation sur l'aire d'étude immédiate**

La mégaphorbiaie colonise les fossés en eau ou asséchés du site.

**Cortège floristique**

La mégaphorbiaie est dominée par l'épilobe hérissé (*Epilobium hirsutum*), le liseron des haies (*Calystegia sepium*) et l'eupatoire chanvrine (*Eupatorium cannabinum*). Bien qu'inscrite à l'annexe I de la directive européenne Habitats-Faune-Flore, cette mégaphorbiaie présente un intérêt patrimonial très limité du fait de sa large répartition en France et en région Nord-Pas-de-Calais-Picardie. Dans la région, elle est constituée d'espèces communes pour la plupart et se développe au détriment d'autres végétations floristiquement plus intéressantes.

**Espèce patrimoniale – espèce réglementée**

Aucune espèce patrimoniale ou réglementée n'a été observée au sein de cet habitat.

**Caractère humide de l'habitat**

Habitat humide	Habitat non humide
----------------	--------------------

Taxon	Nom français	Rareté NPC	Caractéristique de zone humide
<i>Angelica sylvestris</i> L.	Angélique sauvage	C	Oui
<i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Brown	Liseron des haies	CC	Oui
<i>Cornus sanguinea</i> L.	Cornouiller sanguin	CC	Non
<i>Epilobium hirsutum</i> L.	Épilobe hérissé	CC	Oui
<i>Eupatorium cannabinum</i> L.	Eupatoire chanvrine	CC	Oui
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	Frêne commun	CC	Non
<i>Juncus effusus</i> L.	Jonc épars	CC	Oui
<i>Lycopus europæus</i> L.	Lycophe d'Europe	C	Oui
<i>Lythrum salicaria</i> L.	Salicaire commune	C	Oui
<i>Myosotis scorpioides</i> L.	Myosotis des marais	C	Oui
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Steud.	Roseau commun	C	Oui
<i>Prunus avium</i> (L.) L.	Merisier	CC	Non
<i>Rumex hydrolapathum</i> Huds.	Patience des eaux	AC	Oui
<i>Rumex obtusifolius</i> L.	Patience à feuilles obtuses	CC	Non
<i>Salix alba</i> L.	Saule blanc	CC	Oui
<i>Scrophularia auriculata</i> L.	Scrofulaire aquatique	C	Oui
<i>Stachys palustris</i> L.	Épiaire des marais	C	Oui

## Foncifrance / Nieppe (59) / Délimitation de zones humides

---

Taxon	Nom français	Rareté NPC	Caractéristique de zone humide
<i>Symphytum officinale</i> L.	Consoude officinale	CC	Oui
<i>Urtica dioica</i> L.	Grande ortie	CC	Non

Le tableau précédent liste les espèces qui composent la mégaphorbiaie.  
Sur les 19 espèces, 14 sont caractéristiques de zone humide.



Photo 4 : Mégaphorbiaies

**Nom de l'habitat : Haie**
**Référence phytosociologique : *Crataego monogynae* – *Prunetea spinosae***

Code CORINE biotopes : **84.4** Bocages.

Code Cahiers d'habitats : Non inscrit.

**Fréquence et localisation sur l'aire d'étude immédiate**

Quelques reliquats de haies bocagères sont présents sur la zone étudiée.

**Cortège floristique**

Les espèces qui composent les haies sont principalement l'aubépine à un style (*Crataegus monogyna*) et le prunellier (*Prunus spinosa*).

**Espèce patrimoniale – espèce réglementée**

Aucune espèce patrimoniale ou réglementée n'a été observée au sein de cet habitat.

**Caractère humide de l'habitat**

Habitat humide

Habitat non humide

Taxon	Nom français	Rareté NPC	Caractéristique de zone humide
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	Aubépine à un style	CC	Non
<i>Hedera helix</i> L.	Lierre grimpant	CC	Non
<i>Prunus spinosa</i> L.	Prunellier	CC	Non
<i>Rosa arvensis</i> Huds.	Rosier des champs	C	Non
<i>Rubus</i> sp.	Ronce	CC	Non

Le tableau précédent liste les espèces qui composent la haie.

Sur les 5 espèces, aucune n'est caractéristique de zone humide.


**Photo 5 : Haies**

## 4 Synthèse et conclusions

Sur les 5 habitats qui occupent le site 2 sont des habitats humides :

- la **mégaphorbiaie** sur une surface de 2 420 m<sup>2</sup> ;
- la **prairie humide** sur une surface de 7 400 m<sup>2</sup> .

La carte ci-après localise ces habitats sur le site :



Carte 4 : Zones humides

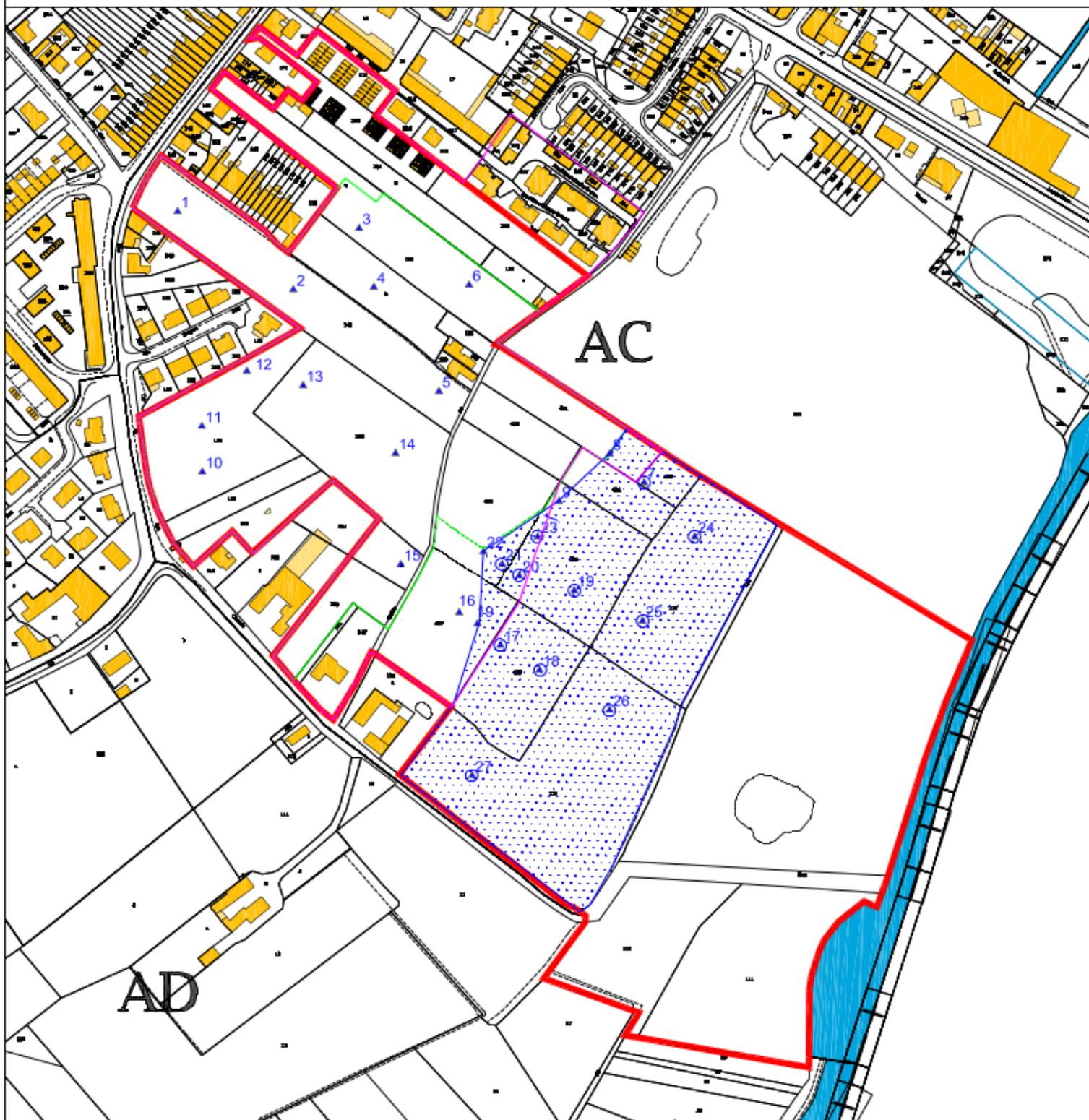
L'intérêt floristique du site est très limité. En effet, les espèces comme les habitats sont très communs dans la région.

## 5 Limites de validité de l'étude

Tauw France a établi ce rapport au vu des informations fournies par le client/maître d'ouvrage et au vu des connaissances techniques acquises au jour de l'établissement du rapport. Les investigations sont réalisées de façon ponctuelle et ne sont qu'une représentation partielle des milieux investigués.

De plus, Tauw France ne saurait être tenu responsable des mauvaises interprétations de son rapport et/ou du non respect des préconisations qui auraient pu être rédigées.

# PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES





---

*ETUDE PEDOLOGIQUE*

---

*Définition de zone humide*

*ZAC du Pont Neuf  
Commune de Nieppe (59)*

*DOCUMENT MINUTE*

*Avril 2016  
MAJ Janvier 2017*

**URBANISME • PAYSAGE • ENVIRONNEMENT**

CS 60 200 Flers-en-Escrebieux  
59503 DOUAI Cedex  
Tél. 03 62 07 80 00 - Fax. 03 62 07 80 01

# Sommaire

<i>I. Introduction</i>	3
1. Contexte et objectif de l'étude	3
2. Localisation du site	3
<i>II. Etat initial – données bibliographiques</i>	5
1. Géologie	5
2. Cadre Hydrographique et Hydrogéologique	7
3. Les zones humides et les zones à dominante humide	9
4. Les risques naturels et technologiques	10
<i>III. Reconnaissances et délimitation de Zones humides par analyse pédologique</i>	11
1. Méthodologie	11
2. Investigations des terrains	13

# I. Introduction

## 1. *Contexte et objectif de l'étude*

La société Foncifrance a mandaté le bureau d'études URBYCOM pour la réalisation d'une étude de reconnaissance de zone humide sur le critère pédologique. Cette étude est menée dans le cadre du projet d'aménagement de la ZAC du Pont Neuf à Nieppe (59). L'emprise foncière de la ZAC est de 4,89 ha.

Le mode opératoire suivi dans cette étude pédologique respecte le protocole de terrain défini par l'arrêté du 1<sup>er</sup> octobre 2009 modifiant l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du code de l'environnement.

## 2. *Localisation du site*

La ZAC du Pont Neuf est située Sud-Est de la commune de Nieppe. Elle est circonscrite entre :

- La rue de la Lys au Nord et à L'Ouest,
- Le Chemin des Près au Sud,
- Des parcelles agricoles et des prairies humides et inondables au Sud et à L'Est,
- Par la friche industrielle Ennoblement de Flandres au Nord Est.

L'emprise de la ZAC est occupée majoritairement par des parcelles agricoles majoritairement cultivée.

Au droit du site, le relief est peu marqué. Les cotes altimétriques du terrain varient de +18 m IGN à +14 m IGN vers le Sud-Est, vers la Lys.

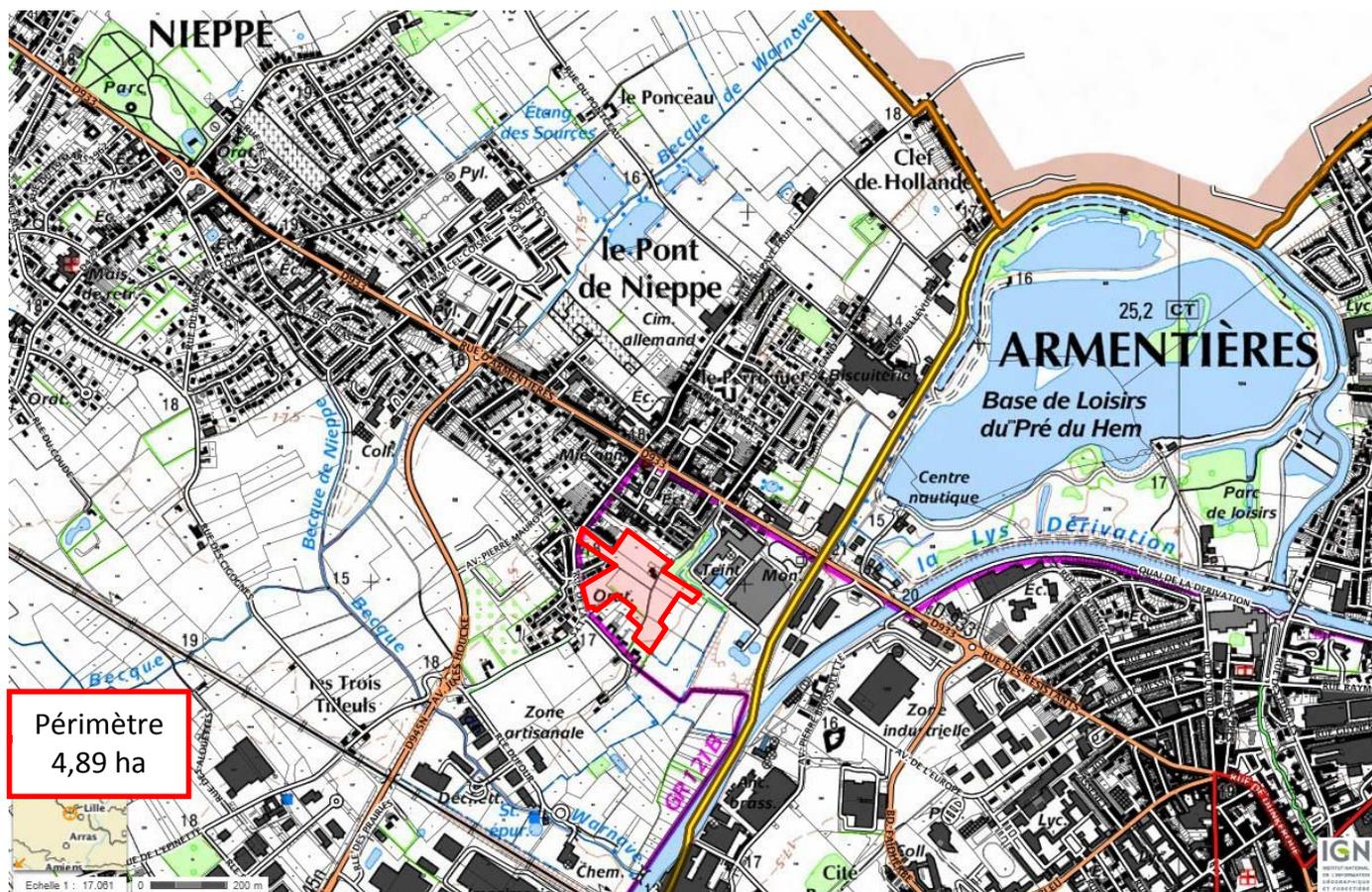


Figure 1 Localisation et périmètre de ZAC sur fond IGN

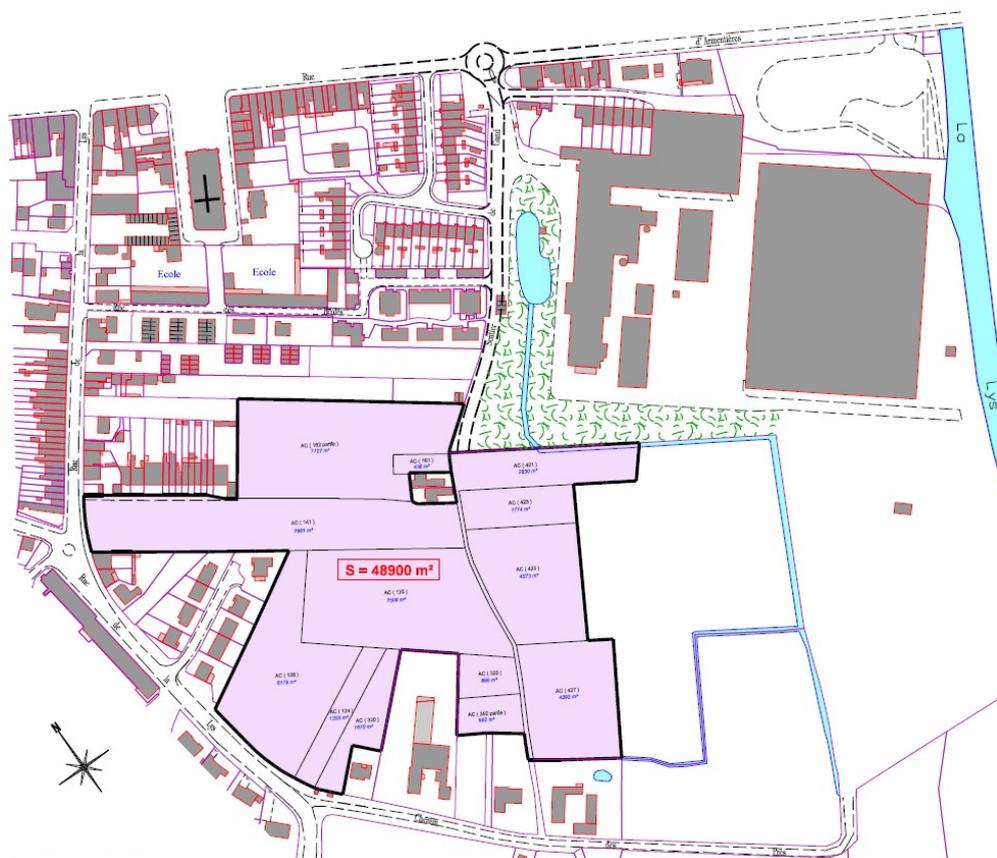


Figure 2 : Périmètre de la ZAC sur fond cadastral.



Figure 3 : Photographie aérienne du site et périmètre de la ZAC

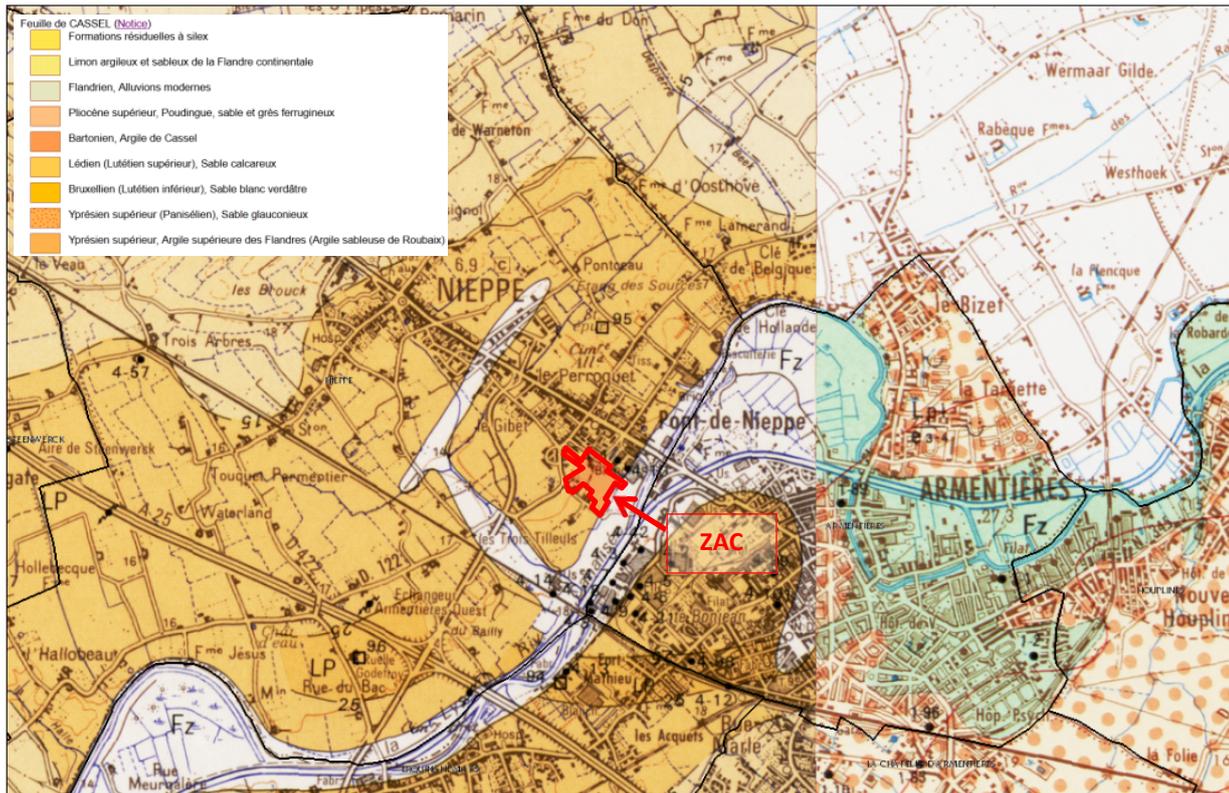
## II. Etat initial – données bibliographiques

### 1. Géologie

La reconnaissance géologique du site repose sur l'analyse de la carte géologique au 1/50.000<sup>ème</sup> d'Hazebrouck et sur les différentes informations disponibles au Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM, banque de données BBS du sous-sol).

Un premier aperçu de cette carte indique que la ZAC est caractérisée par des formations épaisses d'âge Quaternaire (Complexe limoneux LP et Alluvions récentes de la Lys) recouvrant des terrains argilo-sableux épais d'âge tertiaire (Argile des Flandres, Sables d'Ostricourt, Argile de Louvil).

Après consultation du référentiel régional Pédologique, il apparaît qu'en première approche, il est possible de distinguer 1 grande unité de sol : des sols alluviaux hydromorphes limono argileux.



**Figure 4 Extrait des cartes géologiques d’Hazebrouck et de Lille au 1/50 000ème (Source BRGM)**

**Localisation de la zone projet**

Le forage d’indice BRGM n°00134D0010/F2 (Friche Ennoblement de Flandres) situé à proximité, permet de dresser, au voisinage immédiat du projet le profil lithologique du sous-sol suivant :

- De 0 à 1 m : terre végétale
- De 1 à 18,10 m : sable (Fz)
- De 18,1 à 26,90 m : Argiles des Flandres (e3)
- De 26,9 à 54,8 m : Sables du Landéniens (e2b)
- De 54,8 à 68,3 : Argile de Louvil (e2a),
- De 68,3 à 110 : craie blanche (C4)
- De 110 à 117,9 : craie grise
- De 117,9 à 120 : Marne Bleu

Le contexte pédologique et géologique local est globalement très défavorable à l’infiltration et à l’épuration des eaux et favorable à l’accumulation d’eau par engorgement des sols.

## 2. Cadre Hydrographique et Hydrogéologique

### **Hydrographie :**

La commune de Nieppe se situe dans le Bassin versant de la Lys (masse d'eau de surface continentale n°AR31 : Lys canalisée de l'écluse n°4 Merville aval à la confluence avec le canal de la Deûle). De par la nature argileuse et sableuse du sol (sol sensible à la saturation), le réseau hydrographique local est très développé.

On y recense la Becque de Warnave, le Waterland Becque, la Becque de Nieppe, la Becque de Biestel, la Becque de la Halle, et le Hondsteen Becque.

Les voies d'eau sur et à proximité du périmètre de la ZAC sont les suivantes :

- Un fossé de drainage sur la parcelle AC 162 (en limite jardins ouvriers et parcelle agricole),
- Un fossé de drainage en bordure des parcelles AC 116, AC 115, AC 113,
- La becque de Nieppe (à 530 m au Sud-Ouest du projet),
- La Dérivation du Prés du Hem et la Lys à 300 m au Sud Est de la ZAC.

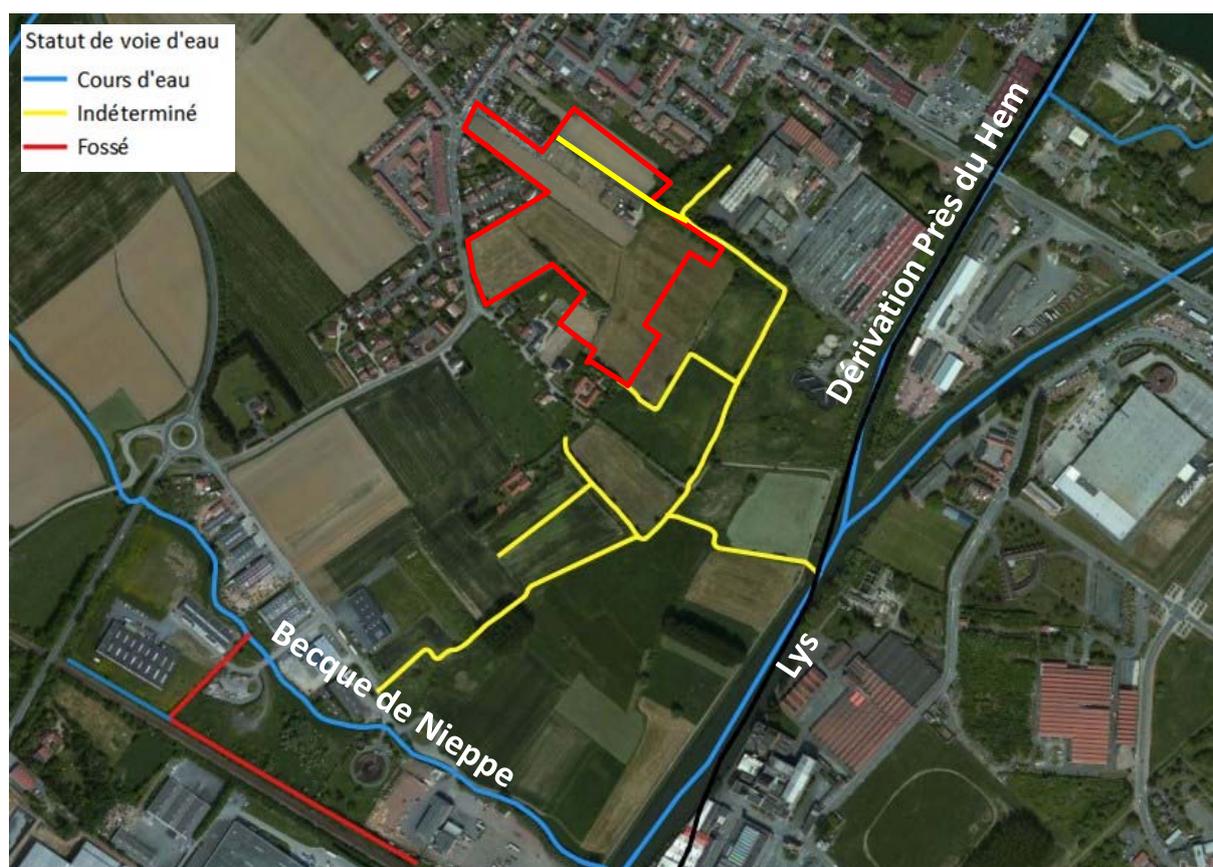


Figure 5 : Réseau hydrographique -Statut des voies d'eau (DDTM59)

## **Hydrogéologie :**

Le bassin hydrogéologique correspond à la partie souterraine du bassin hydrologique. La nature très imperméable de la plupart des sols, fait que les principales nappes sous-jacentes sont des nappes captives, voire profondes, alimentées par l'amont hydrogéologique plus que par l'impluvium du secteur étudié :

**La nappe de la Craie** (code DCE n°1003 : craie de la Vallée de la Deûle): captive, elle est d'ailleurs peu exploitée sur le territoire, les principales agglomérations ou communautés d'agglomération étant plutôt importatrices d'une ressource issue de captages situés plus en amont, plus productifs et plus facilement exploitables. Elle n'influe pas sur les écoulements superficiels.

Les nappes qui peuvent affleurer et avoir une influence sur les écoulements superficiels sont les suivantes :

- La nappe phréatique intermédiaire des Sables Landéniens (code DCE n°1014 : Sable du Landénien des Flandres) qui s'appuie sur l'Argile de Louvil sous-jacente. Elle alimente encore de nombreux captages, en dépit de son débit peu intéressant (3 à 8 m<sup>3</sup>/h) et des problèmes posés par la finesse de grain des sables.
- La nappe phréatique superficielle qui est retenue dans les formations quaternaires par l'Argile des Flandres. Elle est très vulnérable face aux pollutions de surfaces. Elle fut exploitée naguère par de nombreux puits domestiques, aujourd'hui hors d'usage pour la plupart.

Aucun captage d'alimentation en eau potable destiné à la consommation humaine n'est recensé sur le territoire de la commune de Nieppe. La commune est alimentée en eau potable par les champs captant d'Illies, Marquillies et Salomé (gestionnaire NOREADE).

**Note :** A Nieppe, on compte 1 installation de prélèvements à usage industriel et 2 installations de prélèvements à usage agricole:

- Ennoblement de Flandres (usage industriel),
- Leroy Guy (usage agricole),
- Stienne Jean Michel (usage agricole).

### 3. Les zones humides et les zones à dominante humide

D'après les cartographies disponibles (S.D.A.G.E. Artois Picardie, S.A.G.E. LYS, Association R.P.D.Z.H.), les parcelles AC 421, 423, 425 et 427 de la ZAC sont classées en Z.D.H et incluses dans le périmètre de la ZNIEFF de type 1 : Prairies inondables d'Erquinghem-Lys.



**Figure 6 : ZDH et ZNIEFF (SDAGE – DREAL 59-62)**

Le fait qu'un secteur soit classé en ZDH n'a pas de portée réglementaire directe sur le territoire ainsi délimité. Il permet simplement de signaler aux acteurs locaux la présence potentielle d'une zone humide et qu'il convient dès lors qu'un projet d'aménagement ou qu'un document de planification est à l'étude que les données soient actualisées et complétées à une échelle adaptée au projet (en principe parcellaire).

#### 4. Les risques naturels et technologiques

Les données sur les risques naturels ont été récupérées grâce à l'application Gaspar Gestion Assistée des Procédures Administratives relatives aux Risques naturels (source site internet [www.prim.net](http://www.prim.net)).

- Le site étudié est concerné par un aléa faible à moyen vis à vis du phénomène de retrait-gonflement des argiles,
- Le site est localisé dans une zone non homogène de sensibilité faible à très forte vis-à-vis du risque inondations par remontées de nappes.
- L'emprise du projet est située en lite Nord-Ouest du zonage vert clair du PPRI de la Lys Aval. La cote de la crue de référence est de +13,65 m.

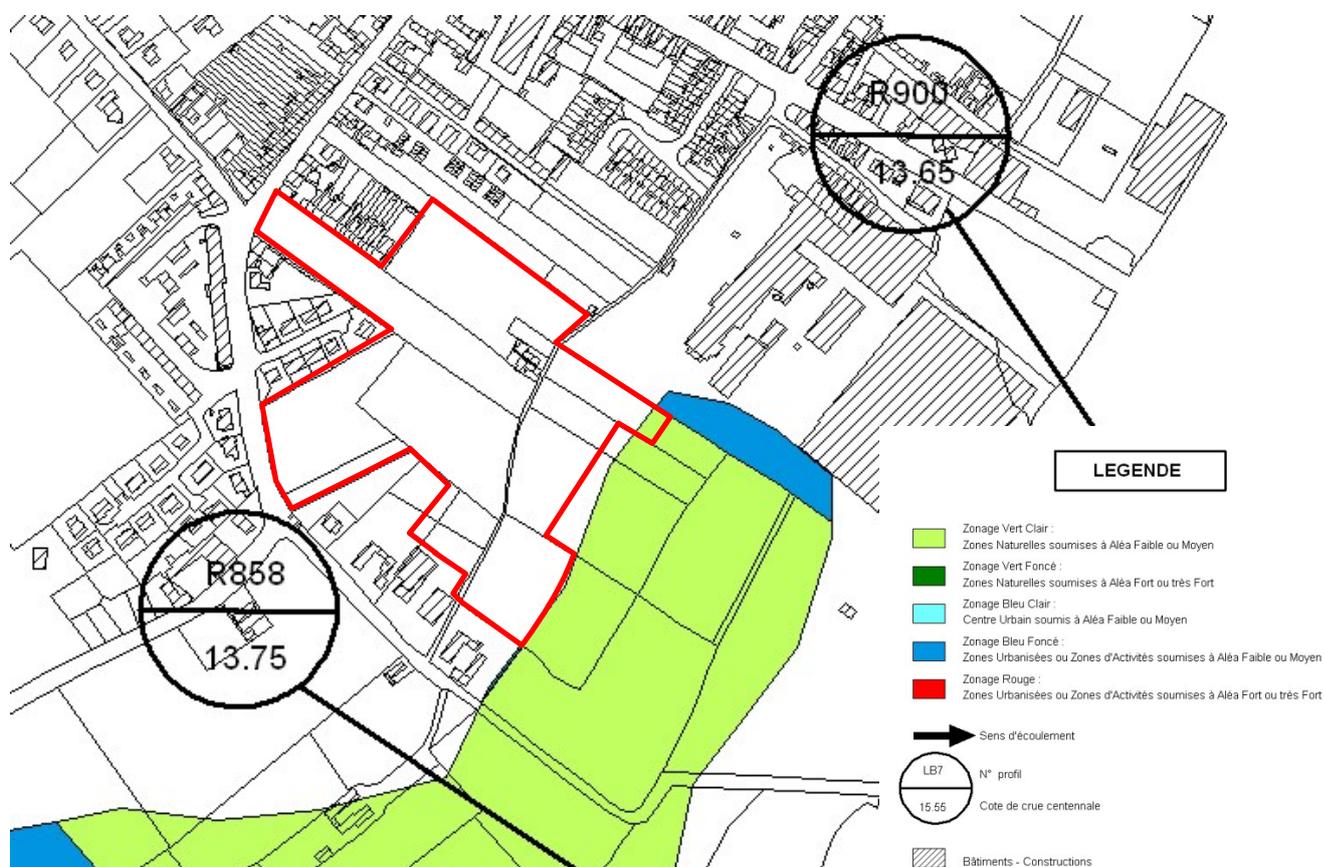


Figure 7 : Extrait du zonage réglementaire du PPRI de la Lys Aval.

- La commune est située dans une zone à risque sismique faible (zone de sismicité 2).
- Dans l'état actuel de nos connaissances, la commune de Nieppe n'est pas concernée par la présence de site SEVESO seuil haut et n'est pas traversée par des installations surveillées par TRAPIL.

Une installation est recensée à l'inventaire « BASOL » (Base de données BASOL sur les sites et sols pollués, (ou potentiellement pollués) appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif). Il s'agit du site Ennoblement de Flandres au n°2 rue du rivage (Lieu-dit : le pont de Nieppe, cessation d'activité le 31/05/2007).

### III. Reconnaitances et délimitation de Zones humides par analyse pédologique

#### 1. *Méthodologie*

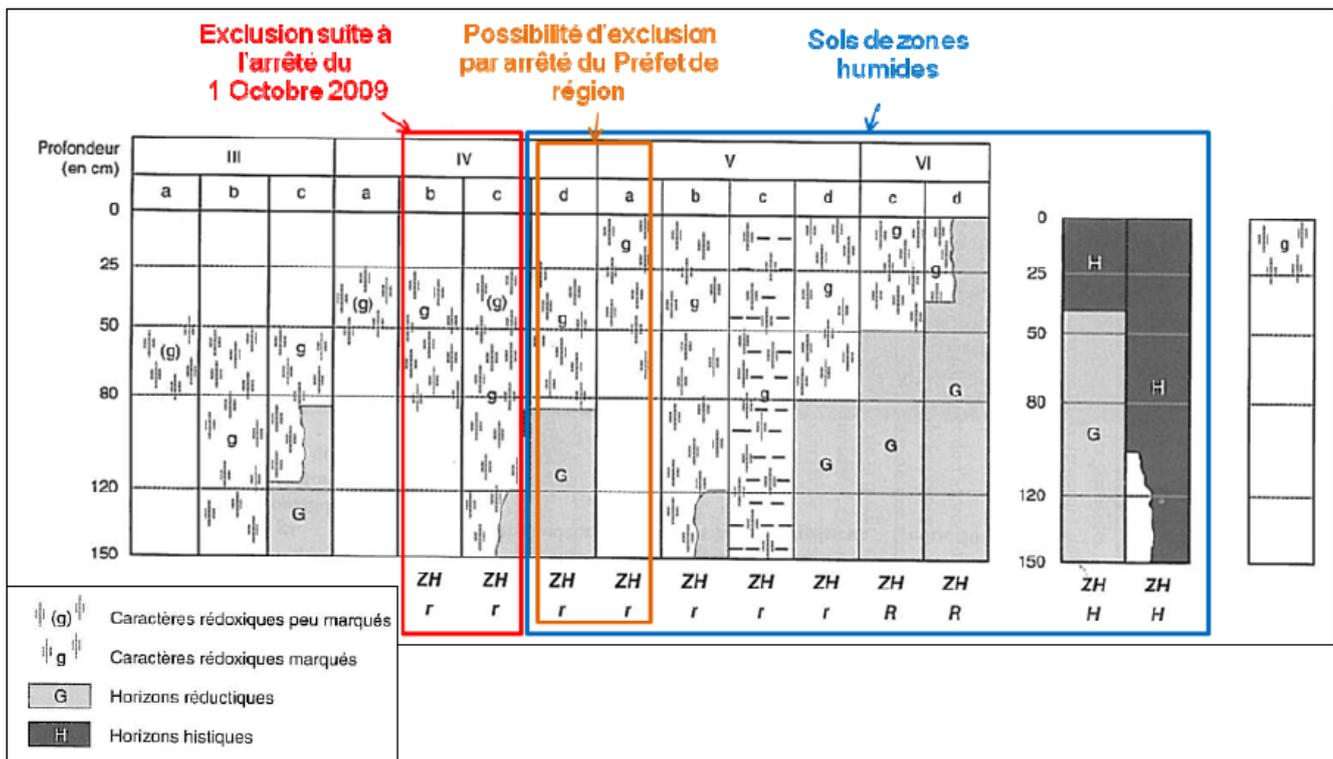
Outre le critère de définition des zones humides par la végétation, l'arrêté du 1<sup>er</sup> octobre 2009, donne des critères et une méthodologie pour définir les zones humides à partir de l'étude de ces sols. Il apparaît ainsi qu'un espace peut être considéré comme zone humide, sur le critère pédologique, c'est à-dire suivant la nature du sol des terrains concernés par un projet. Contrairement aux autres critères notamment la flore, le sol garde en « mémoire » les conditions hydriques ou géologiques qui ont prévalu tout au long de son histoire.

#### Les sols des zones humides correspondent :

1. A tous les HISTOSOLS, car ils connaissent un engorgement permanent en eau qui provoque l'accumulation de matières organiques peu ou pas décomposées ; ces sols correspondent aux classes d'hydromorphie H du GEPPA modifié ;
2. A tous les REDUCTISOLS, car ils connaissent un engorgement permanent en eau à faible profondeur se marquant par des traits réductiques débutant à moins de 50 centimètres de profondeur dans le sol ; Ces sols correspondent aux classes VI c et d du GEPPA ;
3. Aux autres sols caractérisés par :
  - des traits rédoxiques débutant à moins de 25 centimètres de profondeur dans le sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur. Ces sols correspondent aux classes V a, b, c et d du GEPPA ;
  - ou des traits rédoxiques débutant à moins de 50 centimètres de profondeur dans le sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et des traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 centimètres de profondeur. Ces sols correspondent à la *classe IV d du GEPPA*.

#### **Cas particuliers :**

Dans certains contextes particuliers (fluviosols développés dans des matériaux très pauvres en fer, le plus souvent calcaires ou sableux et en présence d'une nappe circulante ou oscillante très oxygénée ; podzosols humiques et humoduriques), l'excès d'eau prolongée ne se traduit pas par les traits d'hydromorphie habituels facilement reconnaissables. Une expertise des conditions hydrogéomorphologiques (en particulier profondeur maximale du toit de la nappe et durée d'engorgement en eau) doit être réalisée pour apprécier la saturation prolongée par l'eau dans les cinquante premiers centimètres de sol.



### Morphologie des sols correspondant à des "zones humides" (ZH)

- (g) caractère rédoxique peu marqué (pseudogley peu marqué)
- g caractère rédoxique marqué (pseudogley marqué)
- G horizon réductique (gley)
- H Histosols R Réductisols
- r Rédoxisols (rattachements simples et rattachements doubles)

d'après Classes d'hydromorphie du Groupe d'Étude des Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA, 1981)

**Figure 8 : Classes d'hydromorphie du Groupe d'Étude des Problèmes de Pédologie Appliquée modifié (GEPPA, 1981)**

L'examen du sondage pédologique vise à vérifier la présence des critères suivants :

- ☞ **Horizons tourbeux** (matière organique peu ou pas décomposée) débutant à moins de 50 centimètres de profondeur et d'une épaisseur d'au moins 50 centimètres,
- ☞ **Horizons réductiques** débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol. Cela revient à rechercher des couleurs uniformément grisâtre à bleuâtre ou uniformément blanche à noire ou grisâtre, le tout mêlé de tâches de teintes rouille pâle (jaune-rouge, brun-rouge). Dans ces sols l'engorgement en eau est quasi permanent.
- ☞ **Horizons rédoxiques** débutant à moins de 25 centimètres de la surface du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur. Cela revient à rechercher des couleurs rouille-orangées, associées plus ou moins à des zones décolorées pâles (grisâtres à blanchâtres) dans une matrice brunâtre. A ces tâches peuvent être mêlés des nodules ou concrétions bruns ou noirs (concrétions ferro-manganiques) ou encore rouge vif (argile de néoformation),
- ☞ **Horizons rédoxiques** débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et d'horizons réductiques apparaissant entre 80 et 120 centimètres de profondeur.

**Nota :** L'observation des traits d'hydromorphie peut être réalisée toute l'année mais la fin de l'hiver et le début du printemps sont les périodes idéales pour constater sur le terrain la réalité des excès d'eau (période de hautes eaux).

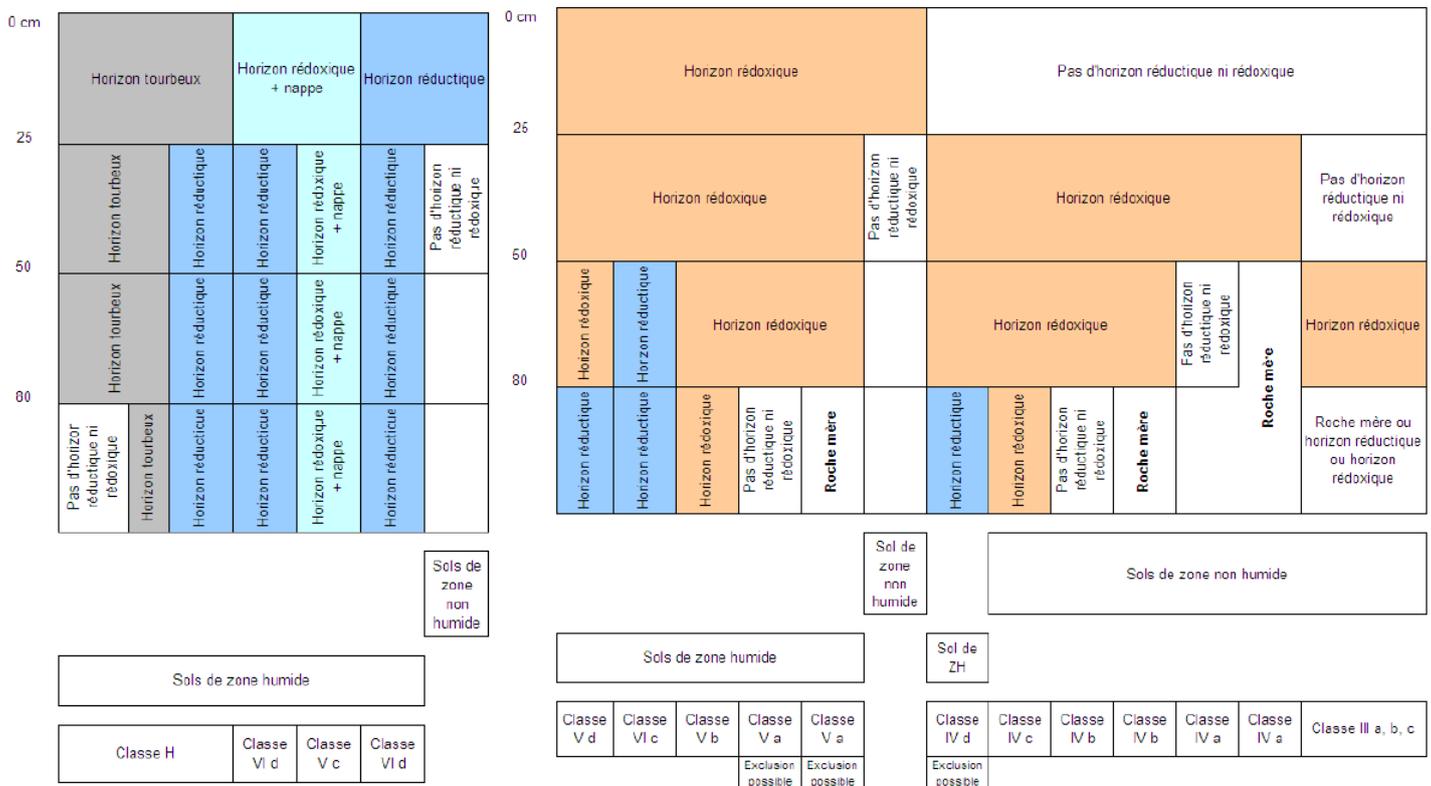
**Remarque :** Depuis l'arrêté modificatif du 1er octobre 2009 (v. Encadré rouge du tableau 2), les classes de sols IVb et IVc sont désormais exclues des sols correspondant à des zones humides. Les sols de classe IVd et Va sont toujours pris en compte, sauf si le préfet de région décide de les exclure pour certaines communes après avis du CSRPN (Arr. 24 juin 2008, mod., art. 1er).

## 2. Investigations des terrains

Les investigations pédologiques ont consistées en la réalisation de 25 sondages de reconnaissance pédologique à la tarière à main hélicoïdale de Ø 7 cm (l'arrêté de 2008 modifié prévoit que les sondages doivent porter sur une profondeur de 1,20 m si possible).

Les sondages pédologiques ont été répartis de manière homogène sur l'ensemble de l'emprise du projet et selon un maillage plus serré de part et d'autre de la Zone Humide identifiée. La présence d'un talus en limite de parcelles 125 et 116 à 119 a orienté plus localement la répartition des points de sondages.

Nous avons réalisé ces analyses le 23 mars 2016.



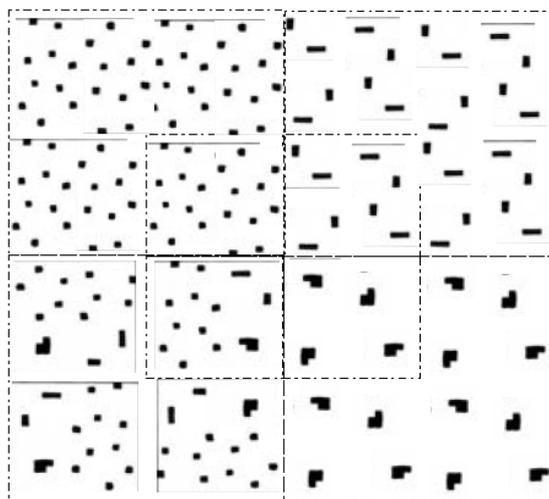
**Figure 9 : Clé de détermination des sols de zone humide**

**cas de la présence d'un horizon tourbeux, réductif ou d'une nappe (à gauche)**  
**cas de l'absence d'horizon tourbeux, réductif ou d'une nappe (à droite)**

Pour chaque sondage les paramètres suivants ont été recherchés :

- Texture, structure,
- Présence d'éléments figurés,
- Présence de signe d'hydromorphie (trait rédoxique et réductique), (manifestation « visuelle » de l'engorgement sous la forme de concrétions, tâches de colorations et de décolorations, concrétions Ferromanganique)
- Couleur (matrice et éléments figurés),
- Teneur en matière organique (MO).
- Niveau de nappe (horizon engorgé / saturé en eau),

Un horizon de sol est qualifié de rédoxique lorsqu'il est caractérisé par la présence de traits rédoxiques couvrant plus de 5 % de la surface de l'horizon observé sur une coupe verticale. La figure suivante montre que cette présence est bien identifiable et ce, même à faible pourcentage.



**Figure 10** : Représentation de 5% de tâches d'un horizon, en fonction de la taille et de la densité de ces tâches, (code Munsell)

L'examen des coupes de sondage à la tarière à main a permis de mettre en évidence un sol superficiel limono-argileux à argileux. Des signes d'hydromorphie ont été observés au droit de chacun des sondages pédologiques.

Les interfaces pédologiques au droit de chacun sondages sont définies comme suit :  
*La profondeur des différentes formations est donnée de haut en bas, en centimètre, par rapport au terrain naturel tel qu'il était au moment de la reconnaissance.*

Sondages	Type de sol rencontré Profil pédologique (plan d'implantation des sondages en annexe 1)	Observations (hydromorphie - engorgement) Niveau de nappe en fin de journée	Sol de zone humide Classe GEPPA
S1	Occupation du sol : parcelle agricole ⇒ De 0 à 30 cm : LA : limon argileux brun humifère ⇒ De 30 à 90 cm : LA: Limon argileux brun (débris de construction jusqu'à 70 cm), ⇒ De 90 à 120 cm : Ls : limons silteux brun gris, traces d'hydromorphies (tâches ocre rouille et brun gris)	Hydromorphie à plus de 50 cm	<b>NON GEPPA II</b>
S2	Occupation du sol : parcelle agricole ⇒ De 0 à 30 cm : LA : limon argileux brun foncé, humifère ⇒ De 30 à 90 cm : LA : limon argileux brun + débris de brique ⇒ De 90 à 120 cm : AL : Argile limoneuse légèrement sableuse compacte. Sol Bariolé grisâtre et ocre rouille (hydromorphie marquée)	Hydromorphie à plus de 50 cm	<b>NON GEPPA II</b>
S3	Occupation du sol : parcelle agricole (friche) / en bordure d'un fossé avec trace d'eaux usées ⇒ De 0 à 40 cm : LA : limon argileux brun foncé + remblais divers ⇒ De 40 à 80 cm : La : limon brun ⇒ De 80 à 110 cm : Las : limons sableux, schiste noir, traces d'oxydation ocre rouille, ⇒ De 110 à 120 cm : Las : limon sableux grisâtre veinée ocre rouille, concrétion CaCo3 (hydromorphie marquée)	Hydromorphie à plus de 50 cm	<b>NON GEPPA II</b>
S4	Occupation du sol : Potager / en bordure d'un fossé avec trace d'eaux usées ⇒ De 0 à 45 cm : LA : limon argileux brun foncé + remblais divers ⇒ De 45 à 70 cm : La : limon brun, traces d'hydromorphie diffuses (tâches ocre rouille) ⇒ De 70 à 100 cm : R : remblais de briques rouges, intrusion d'eau, ⇒ De 100 à 120 cm : AL : Argile limoneuse bariolée grisâtre et ocre rouille (hydromorphie marquée)	Hydromorphie à partir de 45 cm et s'intensifiant avec la profondeur Niveau de nappe à 70 cm	<b>NON Geppa IVc</b>
S5	Occupation du sol : parcelle agricole (semis) ⇒ De 0 à 25 cm : LA : limon argileux brun foncé, ⇒ De 25 à 100 cm : La : limon brun, quelque débris de construction ⇒ De 100 à 120 cm : LA : limon argileux grisâtre oxydée, traces d'hydromorphie marquée.	Hydromorphie à plus de 50 cm	<b>NON GEPPA II</b>
S6	Occupation du sol : parcelle agricole (friche), ⇒ De 0 à 35 cm : LA : limon argileux brun foncé, ⇒ De 35 à 60 cm : La : limon brun, ⇒ De 60 à 100 cm : Las : limon silteux brun, tâches ocre rouille diffuses ⇒ De 100 à 120 cm : Las : limon silteux compact, tâches ocre rouille et gris beige, hydromorphie marquée.	Hydromorphie à plus de 50 cm	<b>NON GEPPA III</b>
S7	Occupation du sol : parcelle agricole, stagnation d'eau sur la parcelle, partie basse. ⇒ De 0 à 30 cm : LA : limon argileux grisâtre et oxydé (tâches et concrétions ocre rouille), ⇒ De 30 à 60 cm : AL : argile limoneuse brun gris oxydée, Fe-Mn, ⇒ De 60 à 90 cm : AL : Argile limoneuse bariolée ocre rouille et grisâtre. Pseudo gley ⇒ De 90 à 120 cm : Al : Argile plastique bariolée gris bleuâtre et ocre rouille.	Hydromorphie à moins de 25 cm et s'intensifiant avec la profondeur, Trait réductique à 90 cm Intrusion d'eau à 110 cm	<b>OUI Geppa Vd REDUCTISOL</b>
S8	Occupation du sol : parcelle agricole (semis), ⇒ De 0 à 30 cm : LA : limon brun foncé, ⇒ De 30 à 80 cm : LA : limon argileux brun, ⇒ De 80 à 90 cm : Las : limon silteux brun, tâches ocre rouille diffuses ⇒ De 90 à 120 cm : As : argile sableuse grisâtre oxydée (ocre rouille), concrétions Fe-Mn, hydromorphie marquée.	Hydromorphie à plus de 50 cm	<b>NON GEPPA II</b>
S9	Occupation du sol : parcelle agricole (semis), ⇒ De 0 à 25 cm : La : limon brun foncé, ⇒ De 25 à 60 cm : La : limon argileux brun, ⇒ De 60 à 100 cm : LAs : limon argileux brun, tâches grisâtre et concrétions ocre rouille, ⇒ De 100 à 120 cm : As : argile sableuse grisâtre oxydée (ocre rouille), concrétions Fe-Mn, hydromorphie marquée.	Hydromorphie à plus de 50 cm	<b>NON GEPPA III</b>

Son dag es	Type de sol rencontré Profil pédologique (plan d'implantation des sondages en annexe 1)	Observations (hydromorphie - engorgement) Niveau de nappe en fin de journée	Sol de zone humide Classe GEPPA
S10	Occupation du sol : prairie de fauche, creux topographique ⇒ De 0 à 30 cm : La : limon brun humifère ⇒ De 30 à 70 cm : LA: Limon argileux brun, taches ocre rouille et gris beige, ⇒ De 70 à 120 cm : Al : Argile limoneuse bariolée ocre rouille et gris beige, concrétions Fe-Mn	Hydromorphie à plus de 25 cm s'intensifiant avec la profondeur, pas d'horizon réductique Intrusion d'eau à 70 cm	<b>NON GEPPA IVc</b>
S11	Occupation du sol : prairie de fauche, creux topographique ⇒ De 0 à 30 cm : La : limon brun humifère ⇒ De 30 à 60 cm : LA: Limon argileux brun, taches ocre rouille et gris beige, ⇒ De 60 à 120 cm : Al : Argile limoneuse bariolée ocre rouille et gris beige, concrétions Fe-Mn	Hydromorphie à plus de 25 cm s'intensifiant avec la profondeur, pas d'horizon réductique Intrusion d'eau à 100 cm	<b>NON GEPPA IVc</b>
S12	Occupation du sol : prairie de fauche ⇒ De 0 à 35 cm : La : limon brun humifère, ⇒ De 35 à 60 cm : La: Limon brun faiblement oxydé ⇒ De 60 à 120 cm : Al : Argile limoneuse grisâtre et ocre rouille, concrétions Fe-Mn	Hydromorphie à moins de 25 cm s'intensifiant avec la profondeur, pas d'horizon réductique Intrusion d'eau à 100 cm	<b>NON GEPPA IVc</b>
S13	Occupation du sol : prairie de fauche, ⇒ De 0 à 35 cm : La : limon brun humifère, tâches ocre rouille sur radicelle entre 0 et 10 cm ⇒ De 35 à 50 cm : La: Limon brun, ⇒ De 50 à 80 cm : LA : limon argileux brun, tâches ocre rouille gris beige ⇒ De 80 à 110 cm : Al : Argile plastique bariolée ocre rouille et gris beige, concrétions Fe-Mn	Hydromorphie à plus de 50 cm, pas d'horizon réductique Intrusion d'eau à 110 cm	<b>NON GEPPA III</b>
S14	Occupation du sol : prairie de fauche ⇒ De 0 à 35 cm : La : limon brun humifère, tâches ocre rouille sur radicelle entre 0 et 15 cm ⇒ De 35 à 90 cm : LA: Limon argileux brun, tâche ocre rouille à partir de 70 cm ⇒ De 90 à 110 cm : Al : Argile grisâtre oxydée, concrétions ocre rouille, concrétions Fe-Mn	Hydromorphie à plus de 50 cm, pas d'horizon réductique	<b>NON GEPPA III</b>
S15	Occupation du sol : prairie / zone de remblais ⇒ De 0 à 30 cm : LA : limon argileux brun (remblais) ⇒ De 30 à 70 cm : Al : argile compacte de teinte brune avec taches ocre rouille et remblais. ⇒ De 70 à 120 cm : AL : Argile sableuse oxydée (grisâtre et ocre rouille) ⇒ De 120 à 130 cm : Al : Argile plastique grise et oxydée	Hydromorphie à plus de 25 cm, pas d'horizon réductique	<b>NON GEPPA IVc</b>
S16	Occupation du sol : parcelle agricole, semis ⇒ De 0 à 30 cm : La : limon brun humifère ⇒ De 30 à 90 cm : La : limon brun, tâches ocre rouille diffuses à partir de 55 cm ⇒ De 90 à 120 Limon argile grisâtre criblé de tâches et concrétions ocre rouille + FeMn	Hydromorphie à plus de 50 cm,	<b>NON Geppa III</b>
S17	Occupation du sol : parcelle agricole (semis), stagnation d'eau sur la parcelle ⇒ De 0 à 25 cm : LA : limon argileux grisâtre et oxydé (tâches et concrétions ocre), ⇒ De 25 à 60 cm : AL : argile limoneuse grisâtre oxydée, Fe-Mn, ⇒ De 60 à 90 cm : AL : Argile limoneuse bariolé ocre rouille et grisâtre. Pseudo Gley	Hydromorphie à moins de 25 cm et s'intensifiant avec la profondeur,	<b>OUI Geppa V REDOXISOL</b>
S18 S19	Occupation du sol : parcelle agricole (semis), stagnation d'eau sur la parcelle ⇒ De 0 à 25 cm : LA : limon argileux grisâtre et oxydé (tâches et concrétions ocre), ⇒ De 25 à 50 cm : AL : argile limoneuse grisâtre oxydée, Fe-Mn,	Hydromorphie à moins de 25 cm et s'intensifiant avec la profondeur,	<b>OUI Geppa V REDOXISOL</b>
S20 S21 S23	Occupation du sol : parcelle agricole (semis), stagnation d'eau sur la parcelle ⇒ De 0 à 25 cm : LA : limon argileux grisâtre et oxydé (tâches et concrétions ocre), ⇒ De 25 à 50 cm : AL : argile limoneuse grisâtre oxydée, Fe-Mn	Hydromorphie à moins de 25 cm et s'intensifiant avec la profondeur,	<b>OUI Geppa V REDOXISOL</b>

22	<p>Occupation du sol : parcelle agricole (semis),</p> <p>⇒ De 0 à 25 cm : La : limon brun foncé,</p> <p>⇒ De 25 à 40 cm : La : limon argileux brun,</p> <p>⇒ De 40 à 80 cm : LAs : limon argileux brun, tâches grisâtre et concrétions ocre rouille</p> <p>⇒ De 80 à 120 cm : As : argile sableuse grisâtre oxydée (ocre rouille), concrétions Fe-Mn, hydromorphie marquée.</p>	<p>Hydromorphie à plus de 25 cm</p> <p>Pas de trait réductique</p>	<p><b>NON</b></p> <p><b>GEPPA IVc</b></p>
S24 S25 S26 S27	<p>Occupation du sol : prairie humide partiellement inondée + végétation humide (jonc, carex)</p> <p>⇒ De 0 à 35 cm : LA : limon argileux brun noir, très riche en MO, teinte bleuâtre et oxydé.</p>	<p>Hydromorphie dès la surface</p> <p>Intrusion d'eau et stagnation d'eau en surface</p> <p>MO en surface réductique</p>	<p><b>OUI</b></p> <p><b>GEPPA VI</b></p> <p><b>GEPPA H</b></p> <p><b>REDUCTISOL</b></p> <p><b>HISTOSOL</b></p>

Les sols de l'extrémité Sud-Est de la ZAC présentent les caractéristiques pédologiques d'une zone humide. La superficie de zone humide identifiée au sein du périmètre de ZAC défini en janvier 2016 est de 550 m<sup>2</sup> environ (2576 m<sup>2</sup> dans le périmètre initial).

### REDUCTISOL (sol de ZH) :

Ils sont caractéristiques des fond de vallée et des dépressions. Leur formation est liée à l'existence d'une nappe phréatique qui, en relation avec le réseau hydrographique de surface (fossés, Lys) sature en eau la fraction superficielle du sol.

Si on compare les profils des sondages, les horizons observés sur ce sol correspondent à la morphologie de la classe VI.

### REDOXISOLS (sol de ZH)

Tout comme pour les réductisols, les rédoxisol occupent souvent des positions basses dans le paysage et leur formation est intimement liée au réseau hydrographique, au talweg et à la position des nappes d'eau. C'est ici l'alternance des périodes de saturation en eau du sol qui donne ses caractéristiques au solum de ce type.

Si on compare les profils des sondages, les horizons observés sur ce sol correspondent à la morphologie de la classe V.

## *Annexe 1 : Localisation des sondages*

*Périmètre de la ZAC (situation avril 2016 et janvier 2017)*

*Périmètre de la zone humide*

# FONCIFRANCE

RUE DE LA LYS – NIEPPE (59)

INVESTIGATIONS POUR LA DETERMINATION DE LA QUALITE DE LA NAPPE D'EAU  
SOUTERRAINE ET DU STOCK EN POLLUANTS VOLATILISABLES

**RAPPORT**

**RFEA17145.V02**

**septembre 2017**

## FONCIFRANCE

### RUE DE LA LYS – NIEPPE (59)

#### INVESTIGATIONS POUR LA DETERMINATION DE LA QUALITE DE LA NAPPE D'EAU SOUTERRAINE ET DU STOCK EN POLLUANTS VOLATILISABLES

<b>Nature document</b>	RAPPORT		
<b>Référence document</b>	RFEA17145	<b>Date</b>	13/09/2017
<b>Version</b>	V02	<b>Modifications</b>	Ajout de précisions
<b>Rédacteur</b>	Kévin TOURMETZ	<b>Fonction</b>	Hydrogéologue
<b>Superviseur</b>	Sylvain AGLAVE	<b>Fonction</b>	Responsable d'activité sites et sols pollués
<b>Destinataire</b>	FONCIFRANCE 7, square Dutilleul 59 000 Lille	<b>Interlocuteur</b>  @	Mme Delphine DERCHE <a href="mailto:d.derche@foncifrance.fr">d.derche@foncifrance.fr</a>  Mme Elsa Liesse <a href="mailto:e.liesse@foncifrance.fr">e.liesse@foncifrance.fr</a>
<b>Référence qualité</b>			
<b>Modèle document</b>	RFEA00000.V00-201707		

## SOMMAIRE

<b>Résumé non technique.....</b>	<b>7</b>
<b>1. Introduction .....</b>	<b>8</b>
1.1. Contexte de l'étude.....	8
1.2. Documents consultés .....	8
1.3. Méthodologie générale réglementaire en vigueur.....	8
<b>2. Le projet d'aménagement .....</b>	<b>9</b>
2.1. Localisation.....	9
2.2. Présentation du projet d'aménagement .....	10
<b>3. Investigations sur le milieu eau souterraine .....</b>	<b>11</b>
3.1. Installations de piézomètres.....	11
3.2. Campagne de prélèvements d'eau souterraine : Opérations réalisées .....	12
3.2.1. Mesures effectuées préalablement aux prélèvements .....	12
3.2.2. Phase de purge de l'ouvrage.....	12
3.2.3. Prélèvement et conditionnement des échantillons d'eau souterraine .....	13
3.3. Programme analytique suivi .....	13
3.4. Résultats et interprétation des analyses .....	13
3.4.1. Résultats.....	13
3.4.2. Interprétations .....	15
<b>4. Investigations sur le milieu gaz du sol.....</b>	<b>16</b>
4.1. Installations de piézairs .....	16
4.2. Campagne de prélèvements des gaz du sol : Opérations réalisées .....	17
4.2.1. Prélèvement des échantillons.....	17
4.2.2. Conditionnement des échantillons .....	17
4.3. Programme analytique.....	17
4.4. Résultats et interprétations des analyses.....	17
4.4.1. Résultats.....	17
4.4.2. Interprétations .....	19
<b>5. Schéma conceptuel .....</b>	<b>20</b>
5.1. Préambule .....	20
5.2. Le projet d'aménagement .....	20
5.3. Milieux d'exposition.....	20

5.4. Sources de pollution en place .....	20
5.5. Identification des enjeux à considérer .....	20
5.6. Voies de transfert .....	21
5.7. Voies d'exposition.....	21
5.8. Construction du schéma conceptuel .....	22
<b>6. Analyse des enjeux sanitaires.....</b>	<b>24</b>
6.1. Préambule .....	24
6.2. Scénarii pris en compte .....	24
6.3. Modélisation des transferts de polluants .....	24
6.4. Caractéristiques de la source de pollution retenue.....	24
6.4.1. Préambule.....	24
6.4.2. Polluants retenus .....	25
6.4.3. Sélection des concentrations.....	25
6.4.4. Propriétés physico-chimiques des substances retenues .....	26
6.4.5. Propriétés toxicologiques des substances retenues.....	27
6.5. Evaluation des expositions .....	29
6.5.1. Paramètres relatifs au sol (= Zone Non Saturée).....	29
6.5.2. Paramètres relatifs à l'eau souterraine (= la Zone Saturée) .....	29
6.5.3. Paramètres relatifs aux logements .....	30
6.6. Evaluation des risques.....	31
6.6.1. Méthodologie.....	31
6.6.2. Budget espace-temps.....	32
6.6.3. Résultats des calculs de risque.....	32
6.7. Analyse des incertitudes.....	33
6.7.1. Incertitudes liées aux scénarii d'exposition .....	33
6.7.2. Incertitudes sur les concentrations et les substances prises en compte.....	33
6.7.3. Incertitudes liées à la sélection des VTR .....	33
6.7.4. Incertitudes liées aux dimensions des sources .....	33
6.7.5. Incertitudes liées aux paramètres sols.....	33
6.7.6. Incertitude liée à l'état de pollution du sol en place .....	33
6.7.7. Incertitudes liées aux bâtiments.....	34
6.7.8. Incertitudes liées à la modélisation des transferts .....	34
6.7.9. Incertitudes liées à la prise en compte des résultats des investigations (milieu eau souterraine).....	34
6.7.10. Conclusion sur les incertitudes .....	36
<b>7. Conclusion.....</b>	<b>37</b>

## TABLEAUX

Tableau 1 : Documents consultés .....	8
Tableau 2 : Mesures piézométriques relevées.....	12
Tableau 3 : Résultats des analyses – Campagne de prélèvements d’eau souterraine .....	14
Tableau 4 : Résultats des analyses – Campagne de prélèvements des gaz du sol.....	18
Tableau 5 : Voie d’exposition retenue .....	22
Tableau 6 : Concentrations maximales retenues .....	25
Tableau 7 : Caractéristiques physico chimiques des polluants .....	26
Tableau 8 : Synthèse des VTR retenues .....	28
Tableau 9 : Paramètres relatifs à la Zone Non Saturée .....	29
Tableau 10 : Paramètres relatifs à la Zone Saturée .....	29
Tableau 11 : Paramètres relatifs aux logements.....	30
Tableau 12 : Budget espace/temps.....	32
Tableau 13 : Résultats des calculs de risque .....	32
Tableau 14 : Concentrations prises en compte – approche sécuritaire.....	34
Tableau 15 : Propriétés physico-chimiques des substances retenues – approche sécuritaire.....	35
Tableau 16 : VTR retenues – approche sécuritaire .....	35
Tableau 17 : Résultats des calculs de risque .....	36

## FIGURES

Figure 1 : Emprise du projet d’aménagement .....	9
Figure 2 : Plan masse du projet d’aménagement .....	10
Figure 3 : Localisation des piézomètres installés .....	11
Figure 4 : Localisation des piézaires .....	16
Figure 5 : Schéma conceptuel correspondant au changement d’usage .....	23
Figure 6 : Démarches suivies pour le choix des VTR .....	27

## ANNEXES

- ANNEXE 1 : Coupes lithologiques et techniques des piézomètres
- ANNEXE 2 : Fiches de prélèvement d'eau souterraine
- ANNEXE 3 : Bordereaux du laboratoire – milieu eau souterraine et gaz du sol
- ANNEXE 4 : Coupes techniques des piézairs
- ANNEXE 5 : Fiches de prélèvement de gaz du sol
- ANNEXE 6 : Détails et résultats des calculs de risques sanitaire – approche réaliste
- ANNEXE 7 : Détails et résultats des calculs de risques sanitaire – approche sécuritaire

## Résumé non technique

Dans le cadre d'un projet de création d'un nouveau quartier comportant des ilots de logements collectifs et des maisons individuelles sur un site localisé sur la commune de Nieppe (59), FONCIFRANCE a missionné APOGEO pour la réalisation d'une étude environnementale de la qualité de l'eau souterraine circulant sous le site d'étude sur les prescriptions de la DREAL et d'une analyse des enjeux sanitaires.

APOGEO a réalisé des investigations et des prélèvements sur les milieux eau souterraine et gaz du sol. Les résultats des analyses d'eau souterraine ont mis en évidence la présence d'une pollution diffuse, majoritairement des solvants chlorés, dans la nappe phréatique dont l'origine est vraisemblablement liée aux activités de blanchisserie et de teinturerie qui se sont succédées par le passé sur le site voisin. Les résultats des analyses pratiquées sur des échantillons de gaz du sol semblent mettre en évidence une faible mobilisation des composés volatils.

Une analyse des enjeux sanitaires a été réalisée afin de vérifier la compatibilité de l'état de pollution des milieux avec le projet d'aménagement en considérant l'inhalation comme seule voie d'exposition et en prenant en compte les concentrations mesurées au droit du site pour l'ensemble des composés volatils identifiés. Le contact direct et l'envol de poussières de sols contaminés n'ont pas été retenus car on considère que les sols en place seront recouverts par les zones bâties ou substitués sur l'ensemble du site par un apport de terre saine au droit des espaces verts ou d'un enrobés au droit des voiries.

Dans les conditions d'études, selon les hypothèses constructives retenues et sous réserve d'un maintien de qualité physico-chimique de la nappe phréatique, les niveaux de risques sanitaires calculés sont maîtrisés et l'état environnemental du site est compatible avec l'usage prévu par FONCIFRANCE.

## 1. Introduction

### 1.1. Contexte de l'étude

Dans le cadre d'un projet de création d'un nouveau quartier sur un site localisé sur la commune de Nieppe (59), FONCIFRANCE a effectué une demande d'examen du projet auprès de la DREAL. Cette demande s'est finalisée par une décision de soumission à la réalisation d'une étude d'impact conforme à l'article R.122-5 du Code de l'environnement.

Dans son courrier de réponse, la DREAL préconise une évaluation environnementale de la qualité de l'eau souterraine circulant sous le site d'étude en raison d'une pollution potentielle par des composés volatils en provenance de l'ancien site industriel mitoyen « Ennoblement de Flandres ». Cette établissement industriel, référencé dans les base de données BASIAS et BASOL (= NPC5911450/59.0539), pratiquait une activité de blanchisserie et de teinturerie.

Consulté par FONCIFRANCE afin d'apporter des éléments de réponse à la DREAL, APOGEO a été missionné pour la réalisation d'investigations visant à évaluer l'état de pollution de la nappe d'eau souterraine et le stock en polluants volatilisables potentiellement présents sous le futur projet d'aménagement puis à vérifier la compatibilité sanitaire entre l'état de pollution des milieux et les futurs usagers.

### 1.2. Documents consultés

Le tableau 1 présente l'ensemble des documents utilisés pour la rédaction de ce rapport.

Documents consultés / informations recherchées	Source
Photographies aériennes	<a href="http://www.bing.com">www.bing.com</a>
Décision de soumission à la réalisation d'une étude d'impact du projet de création d'un nouveau quartier « Le Pont Neuf » sur la commune de Nieppe	DREAL Le 04/04/2017

**Tableau 1 : Documents consultés**

### 1.3. Méthodologie générale réglementaire en vigueur

La méthodologie retenue par APOGEO pour la réalisation de l'étude prend en compte les textes et outils de la politique nationale de gestion des sites et sols pollués en France et les exigences de la norme AFNOR NF X 31-620 « Qualité du sol – Prestations de services relatives aux sites et sols pollués » révisée en août 2016, pour le domaine A : « Etudes, assistance et contrôle ».

Notre prestation fait appel :

- Pour les investigations :
  - à la prestation élémentaire A210: Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les eaux souterraines ;
  - à la prestation élémentaire A230 : Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les gaz du sol ;
- Pour la compatibilité sanitaire du projet avec les milieux en place, à la prestation élémentaire A320 : analyse des enjeux sanitaires.

Ce diagnostic est réalisé sur la base des connaissances techniques et scientifiques disponibles à la date de sa réalisation.

## 2. Le projet d'aménagement

### 2.1. Localisation

Le projet d'aménagement porté par FONCIFRANCE est localisé sur la commune de NIEPPE (59) et délimité :

- Au Nord, par des habitations ;
- A l'Est, par des parcelles agricoles et l'ancien site industriel BASIAS/BASOL mitoyen « Ennoblement de Flandres » puis par la Lys canalisée ;
- Au Sud, par des parcelles agricoles, des habitations et le chemin des Prés ;
- A l'Ouest, par des habitations et la rue de la Lys.

La figure 1 renseigne sur l'emprise du projet d'aménagement.



**Figure 1 : Emprise du projet d'aménagement**

Hormis la présence de deux maisons individuelles et de jardins, le site d'étude est utilisé à des fins agricoles.

## 2.2. Présentation du projet d'aménagement

Le projet d'aménagement comporte la réalisation :

- De maisons individuelles avec jardins privés ;
- De cinq îlots de logements collectifs ;
- De voies de circulation, de places de stationnement et des espaces verts.

Le plan masse du projet d'aménagement est présenté sur la figure suivante.



Figure 2 : Plan masse du projet d'aménagement

### 3. Investigations sur le milieu eau souterraine

#### 3.1. Installations de piézomètres

Afin d'évaluer l'état de pollution de la nappe d'eau souterraine phréatique, APOGEO a fait installer deux piézomètres. Les deux ouvrages d'environ 8 mètres de profondeur (PZ1 et PZ2) ont été installés le 6 juillet 2017 par la société MEURISSE sous la supervision d'un représentant d'APOGEO (figure 3). A noter que les ouvrages ont été positionnés en fonction des conditions d'accessibilité et afin d'éviter de gêner l'activité agricole en cours.

La coupe lithologique des terrains traversés, présentée en annexe 1, a été établie à partir de l'observation des cuttings et de l'avancé de la tête de foration : les terrains recoupés sont essentiellement constitués par un limon sableux à argileux caractéristique de la formation géologique « complexe limoneux de la plaine de la Lys ».

Les forages ont été réalisés au moyen d'une sondeuse équipée d'une tarière hélécoïdale. Les ouvrages ont été équipés de la manière suivante :

- Tubage plein (2mètres) et crépiné (6 mètres) en PVC ;
- Bouchon de fond à l'extrémité du piézomètre, pour éviter les remontées de sol ;
- Massif filtrant (graviers siliceux roulés) sur toute la hauteur de crépine et bouchon d'argile gonflante (kaolinite) sur une épaisseur de 0,50 m au-dessus du massif. L'argile a pour rôle d'isoler la colonne crépinée des possibles infiltrations au niveau de la colonne de la zone non saturée ;
- Cimentation des parois du forage avec un coulis de bentonite-ciment, sur le bouchon d'argile et jusqu'au niveau du sol, puis équipement avec un capot hors-sol en acier sur socle béton.

Les coupes techniques des ouvrages sont remises en annexe 1.



**Figure 3 : Localisation des piézomètres installés**

Les piézomètres ont recoupé la nappe libre du Quaternaire.

### 3.2. Campagne de prélèvements d'eau souterraine : Opérations réalisées

Les deux piézomètres ont fait l'objet d'une campagne de prélèvements d'eau souterraine une semaine après la réalisation des travaux de forage.

#### 3.2.1. Mesures effectuées préalablement aux prélèvements

Préalablement au prélèvement d'eau souterraine, une mesure du niveau piézométrique et de la profondeur de chaque ouvrage a été effectuée au moyen d'une sonde à interface. Le toit de la nappe a été rencontré à environ 3 mètres de profondeur. Les niveaux statiques relevés sont reportés sur le tableau suivant.

ID	X (m L93)	Y (m L93)	Profondeur nappe (m/sol)	Fond de l'ouvrage (m/sol)
PZ1	689869	7066467	3,21	8,2
PZ2	689754	7066473	3,6	7

**Tableau 2 : Mesures piézométriques relevées**

Aucune trace de produit surnageant n'a été relevée sur les six ouvrages prélevés.

Aucune odeur n'a été relevée sur tous les ouvrages au moment de la phase de purge. En ce qui concerne la couleur, tous les échantillons sont légèrement turbides suite à la stabilisation des paramètres physico-chimiques (condition et représentativité et de renouvellement en eau de l'ouvrage). Les mesures réalisées sont renseignées sur la fiche de prélèvement remise en annexe 2.

#### 3.2.2. Phase de purge de l'ouvrage

On rappelle que l'objectif de la purge est d'éliminer l'eau ayant séjourné dans un ouvrage et dont les caractéristiques physico-chimiques sont altérées par rapport à l'eau contenue dans l'aquifère considéré.

La phase de purge a été suivie selon les recommandations du guide FD T90-523-3 (§4.6) et de la norme NFX31-615. Elle a été effectuée au moyen d'une pompe immergée équipée d'un tuyau d'aspiration en PEBD à usage unique. La pompe a été positionnée au milieu de la colonne d'eau présente dans chaque piézomètre.

A noter que le critère principal de fin de purge retenu, et de début des opérations d'échantillonnage proprement dites, a été l'obtention de la stabilisation des paramètres physico-chimiques de terrain mesurés au moyen d'une sonde de mesure (la température, le pH, la conductivité électrique, l'oxygène dissous)<sup>1</sup>.

Cette méthode n'implique pas un certain volume de purge, mais une durée de pompage suffisante pour que les paramètres physico-chimiques pris comme référence tendent à se stabiliser. En effet ; l'eau qui réalimente alors l'ouvrage est essentiellement celle de l'aquifère souterrain dans lequel ces paramètres sont censés être homogènes.

On précise que le débit de purge environ égal à 8 l/min a été choisi de manière à maintenir un équilibre hydrodynamique ; c'est-à-dire une stabilisation du niveau piézométrique.

Les mesures réalisées pendant la phase de purge sont renseignées sur la fiche de prélèvement remise en annexe 2.

<sup>1</sup> Conformément à la norme NFX31-615, dans le cas où la stabilité des paramètres physico-chimiques est difficile à obtenir (= hétérogénéité qualitative de la nappe), un volume de 5 fois le volume d'eau présent avant la phase de purge a été retenu comme condition d'arrêt de la purge.

### 3.2.3. Prélèvement et conditionnement des échantillons d'eau souterraine

Les prélèvements d'eau souterraine ont été effectués au moyen du matériel utilisé et à la profondeur retenue pendant la phase de purge. Conformément aux normes en vigueur, le débit de pompage suivi ( $\approx 1$  l/min) a été choisi afin de minimiser les perturbations dans l'aquifère sur la hauteur crépînée de chaque ouvrage, de limiter la volatilisation des polluants volatils et donc prélever une eau souterraine représentative des nappes considérées.

Chaque échantillon d'eau souterraine a été conditionné dans des flacons étiquetés fournis par le laboratoire d'analyse dont les volumes et matières (verre ou plastique) a été adaptés aux paramètres analytiques recherchés.

Les flacons ont été stockés dans une enceinte isotherme refroidie ( $5^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ ) jusqu'à leur transport vers le laboratoire dans les 24 heures qui suivent la phase de prélèvements.

### 3.3. Programme analytique suivi

Le programme analytique suivi est basé sur les activités du site industriel mitoyen (fiche BASOL) et sur le guide méthodologie applicables aux sites et sols pollués, notamment à l'annexe D « matrices simplifiées activités-polluants » du guide « Diagnostic du site » de 2007.

Les polluants suivants ont été recherchés :

- Les hydrocarbures totaux (HCT) ;
- Les solvants aromatiques (BTEX) ;
- Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) ;
- Les polychlorobiphényles (PCB) ;
- Les 8 métaux lourds (arsenic, cadmium, cuivre, chrome, plomb, zinc, nickel, mercure) ;
- Les solvants chlorés (COHV).

Les analyses ont été réalisées par le laboratoire EUROFINs accrédité par le Comité Français d'Accréditation (COFRAC).

### 3.4. Résultats et interprétation des analyses

#### 3.4.1. Résultats

Les résultats des analyses sont présentés dans le tableau 3. Les bordereaux des analyses du laboratoire sont remis en annexe 3.

Paramètres	Unité	LQ	PZ1	PZ2
<b>Métaux</b>				
Arsenic (As)	mg/l	0,005	0,023	0,022
Cadmium (Cd)	mg/l	0,005	<0,005	<0,005
Chrome (Cr)	mg/l	0,005	0,02	0,025
Cuivre (Cu)	mg/l	0,01	0,04	0,03
Nickel (Ni)	mg/l	0,005	0,094	0,164
Plomb (Pb)	mg/l	0,005	0,104	0,166
Zinc (Zn)	mg/l	0,02	0,16	0,2
Mercurure (Hg)	µg/l	0,2	<0,20	<0,20
<b>Hydrocarbures - HCT</b>				
Fraction C10-C16	mg/l	0,008	<0,008	<0,008
Fraction C16-C22	mg/l	0,008	<0,008	<0,008
Fraction C21-C30	mg/l	0,008	<0,008	<0,008
Fraction C30-C40	mg/l	0,008	<0,008	<0,008
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/l	0,03	<0,03	<0,03
<b>Polychlorobiphényles - PCB congénères réglementaires (7)</b>				
PCB 28	µg/l	0,01	<0,01	<0,01
PCB 52	µg/l	0,01	<0,01	<0,01
PCB 101	µg/l	0,01	<0,01	<0,01
PCB 118	µg/l	0,01	<0,01	<0,01
PCB 138	µg/l	0,01	<0,01	<0,01
PCB 153	µg/l	0,01	<0,01	<0,01
PCB 180	µg/l	0,01	<0,01	<0,01
SOMME PCB (7)	µg/l	-	<0,07	<0,07
<b>Solvants aromatiques - BTEX</b>				
Benzène	µg/l	0,5	<0,50	<0,50
Toluène	µg/l	1	<1,00	<1,00
Ethylbenzène	µg/l	1	<1,00	<1,00
o-Xylène	µg/l	1	<1,00	<1,00
Xylène (méta-, para-)	µg/l	1	<1,00	<1,00
<b>Solvants chlorés - COHV</b>				
Dichlorométhane	µg/l	5	<5,00	<5,00
Chloroforme	µg/l	2	<2,00	<2,00
Tétrachlorométhane	µg/l	1	<1,00	<1,00
Trichloroéthylène	µg/l	1	9,9	16,7
Tétrachloroéthylène	µg/l	1	22,4	9,6
Somme TCE+PCE	µg/l	-	32,3	26,3
1,1-Dichloroéthane	µg/l	2	<2,00	<2,00
1,2-dichloroéthane	µg/l	1	<1,00	<1,00
1,1,1-trichloroéthane	µg/l	2	<2,00	<2,00
1,1,2-Trichloroéthane	µg/l	5	<5,00	<5,00
cis 1,2-Dichloroéthylène	µg/l	2	2,1	6,4
Trans-1,2-dichloroéthylène	µg/l	2	<2,00	<2,00
Chlorure de Vinyle	µg/l	0,5	2,45	1,61
1,1-Dichloroéthylène	µg/l	2	<2,00	<2,00
Bromochlorométhane	µg/l	5	<5,00	<5,00
Dibromométhane	µg/l	5	<5,00	<5,00
Bromodichlorométhane	µg/l	5	<5,00	<5,00
Dibromochlorométhane	µg/l	2	<2,00	<2,00
1,2-Dibromoéthane	µg/l	1	<1,00	<1,00
Bromoforme (tribromométhane)	µg/l	5	<5,00	<5,00
<b>Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques - HAP</b>				
Naphtalène	µg/l	0,01	0,04	0,04
Acénaphthylène	µg/l	0,01	<0,01	<0,01
Acénaphthène	µg/l	0,01	<0,01	<0,01
Fluorène	µg/l	0,01	0,02	<0,01
Anthracène	µg/l	0,01	<0,01	<0,01
Fluoranthène #	µg/l	0,01	0,02	<0,01
Pyrène	µg/l	0,01	<0,01	<0,01
Benzo-(a)-anthracène	µg/l	0,01	<0,01	<0,01
Chrysène	µg/l	0,01	<0,01	<0,01
Benzo(b)fluoranthène *#	µg/l	0,01	<0,01	<0,01
Benzo(k)fluoranthène *#	µg/l	0,01	<0,01	<0,01
Benzo(a)pyrène #	µg/l	0,008	<0,0075	<0,0075
Dibenzo(a,h)anthracène	µg/l	0,01	<0,01	<0,01
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène *#	µg/l	0,01	<0,01	<0,01
Phénanthrène	µg/l	0,01	0,04	0,01
Benzo(ghi)Pérylène *#	µg/l	0,01	<0,01	<0,01
HAP totaux (4) (repéré par *)	µg/l	-	-	-
HAP totaux (6 (repéré par #)	µg/l	-	0,02	-

**Tableau 3 : Résultats des analyses – Campagne de prélèvements d'eau souterraine**

### **3.4.2. Interprétations**

NOTA : Les valeurs de référence prises en compte pour l'interprétation des résultats ne sont données qu'à titre indicatif. Ces valeurs correspondent aux limites et références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine prescrites par l'arrêté du 11 janvier 2007 (Annexe I et II).

#### **Métaux**

Globalement, les métaux sont mesurés dans la nappe d'eau souterraine. Des dépassements de valeurs de référence sont observés sur les deux piézomètres pour l'arsenic (seuil à 0,01 mg/l), le nickel (seuil à 0,02 mg/l) et pour le plomb (seuil à 0,01 mg/l).

#### **Hydrocarbures totaux (HCT)**

Les hydrocarbures totaux ne sont pas détectés.

#### **Polychlorobiphényles (PCB)**

Les polychlorobiphényles ne sont pas détectés.

#### **Solvants aromatiques (BTEX)**

Les solvants aromatiques ne sont pas détectés.

#### **Hydrocarbures aliphatiques polycycliques (HAP)**

Les hydrocarbures aliphatiques polycycliques (HAP) ne sont pas détectés ou détectés à l'état de traces (proches des limites de quantification du laboratoire).

#### **Solvants chlorés**

Des solvants chlorés, notamment des chloroéthènes, sont détectés sur les deux piézomètres. Des dépassements des valeurs de référence sont observés pour :

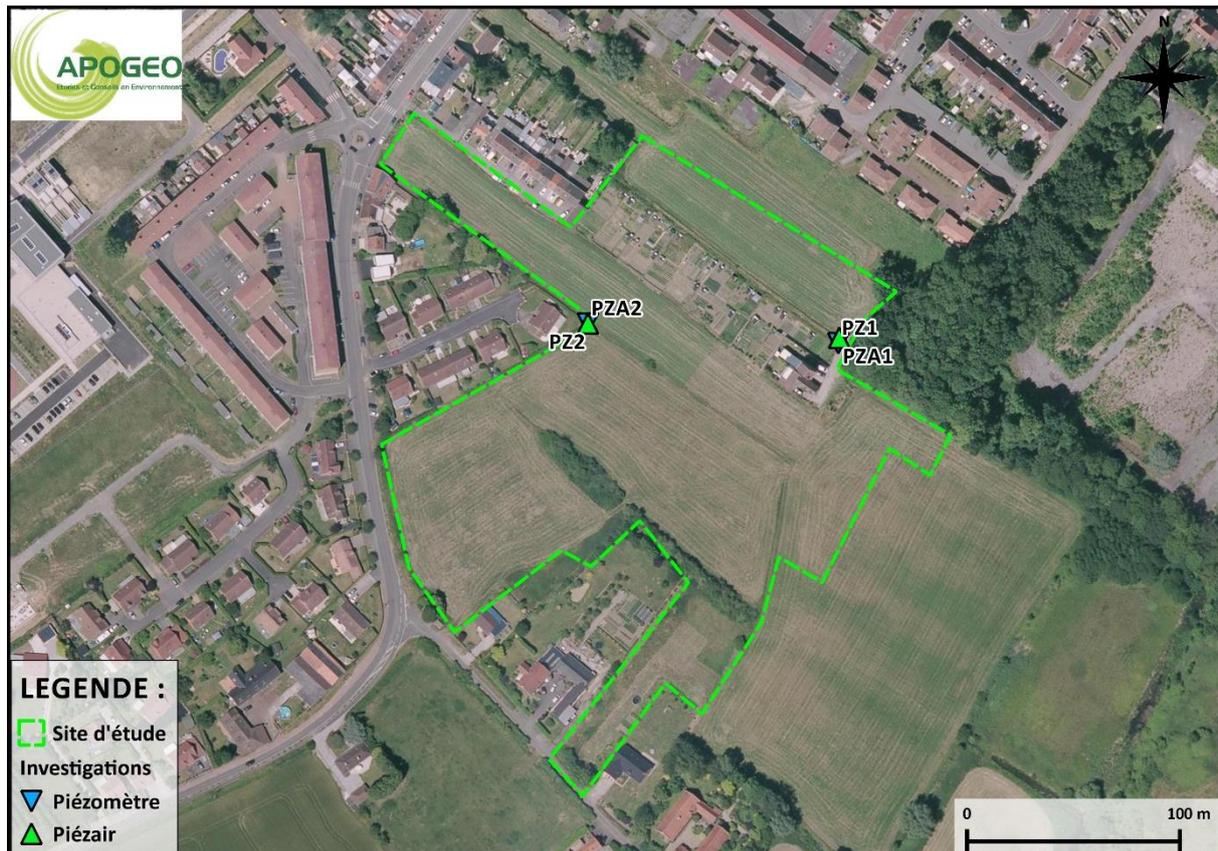
- La somme du trichloréthylène (TCE) et du tétrachloroéthylène (PCE) (seuil à 10 µg/l) ;
- Le chlorure de vinyle (seuil à 0,5 µg/l).

On note que les concentrations mesurées sont de même ordre de grandeur. Néanmoins, on observe que les concentrations les plus élevées sont mesurées sur le piézomètre PZ1. Cet ouvrage est localisé à proximité immédiate du site industriel.

## 4. Investigations sur le milieu gaz du sol

### 4.1. Installations de piézairs

Afin d'évaluer le stock en polluants volatilisables en provenance des milieux APOGEO a fait installer un piézair à proximité de chaque piézomètre installé. Les piézairs ont été installés par la société MEURISSE. La figure 4 renseigne sur la localisation des piézairs.



**Figure 4 : Localisation des piézairs**

Ces ouvrages, réalisés conformément à la norme ISO 18400-204 de 2016, ont été portés jusqu'à 1,5 mètre de profondeur. Les coupes techniques de chaque ouvrage sont remises en annexe 4. A noter que la profondeur des piézairs a été fixée à 1,5 mètre du fait de la présence du toit de la nappe à moins de 3 mètres de profondeur.

A noter que chaque piézair est distant d'environ 2 mètres de chaque piézomètre.

## **4.2. Campagne de prélèvements des gaz du sol : Opérations réalisées**

### **4.2.1. Prélèvement des échantillons**

Les prélèvements ont été effectués 2 semaines après la réalisation des piézaires de manière à rétablir l'équilibre gazeux, les conditions de température et de pression dans les ouvrages et de ce fait de garantir la représentativité des mesures par rapport à l'état « naturel » du sol et de la phase gazeuse du sol.

Conformément à la norme en vigueur, une purge de chaque ouvrage a été réalisée préalablement aux prélèvements. Les prélèvements de gaz du sol ont été réalisés à l'aide de pompes calibrées à un débit de 0,25 L/min. La matrice de prélèvement utilisé était une ampoule de charbon actif. Le pompage a duré 120 minutes. Au total, 3 prélèvements de gaz du sol ont été effectués.

Conformément à la norme en vigueur, 3 échantillons blancs également ont été analysés afin de s'affranchir des perturbations liées :

- à une éventuelle contamination lors de l'air ambiant (blanc « air ambiant ») ;
- à une éventuelle contamination lors du transport (blanc « transport ») ;
- à une contamination par le laboratoire d'analyses (blanc « laboratoire »).

Les fiches de prélèvement et la certification de calibration des pompes de prélèvement sont disponibles en annexe 5.

### **4.2.2. Conditionnement des échantillons**

Les matrices de prélèvement ont été enveloppées d'une feuille d'aluminium pour éviter la désorption des composés avec le rayonnement solaire (UV) et placées dans une enceinte isotherme refroidie le temps du chantier et pendant le transport jusqu'au laboratoire d'analyses.

## **4.3. Programme analytique**

Le programme analytique a consisté au dosage :

- Des fractions volatiles d'hydrocarbures par spéciation TPH (Total Petroleum Hydrocarbons) ;
- Des solvants aromatiques (BTEX) ;
- Du naphthalène ;
- Des solvants chlorés (COHV).

Les analyses ont été réalisées par le laboratoire EUROFINs accrédité par le Comité Français d'Accréditation (COFRAC).

## **4.4. Résultats et interprétations des analyses**

### **4.4.1. Résultats**

Les résultats des analyses sont présentés dans le tableau 4. Les bordereaux des analyses du laboratoire sont remis en annexe 3.

Paramètres	LQ Tube	Pza1		Pza2		Blanc terrain (ambiant)		Blanc Laboratoire		Blanc transport	
		Quantité (µg)	Concentration calculée (mg/m³)	Quantité (µg)	Concentration calculée (mg/m³)	Quantité (µg)	Concentration calculée (mg/m³)	Quantité (µg)	Concentration calculée (mg/m³)	Quantité (µg)	Concentration calculée (mg/m³)
<b>Hydrocarbures par TPH</b>											
Aliphatiques >MeC5 - C6	5	<5,00	-	<5,00	-	<5,00	-	<5,00	-	<5,00	-
<i>Aliphatiques &gt;MeC5 - C6 (2)</i>	5	<5,00	-	<5,00	-	<5,00	-	<5,00	-	<5,00	-
Aliphatiques >C6 - C8	5	<5,00	-	<5,00	-	<5,00	-	<5,00	-	<5,00	-
<i>Aliphatiques &gt;C6 - C8 (2)</i>	5	<5,00	-	<5,00	-	<5,00	-	<5,00	-	<5,00	-
Aliphatiques >C8 - C10	5	15	0,50	15,2	0,5067	<5,00	-	<5,00	-	<5,00	-
<i>Aliphatiques &gt;C8 - C10 (2)</i>	5	<5,00	-	<5,00	-	<5,00	-	<5,00	-	<5,00	-
Aliphatiques >C10 - C12	5	7,45	0,25	7,61	0,2537	<5,00	-	<5,00	-	<5,00	-
<i>Aliphatiques &gt;C10 - C12 (2)</i>	5	<5,00	-	<5,00	-	<5,00	-	<5,00	-	<5,00	-
Aliphatiques >C12 - C16	5	<5,00	-	<5,00	-	<5,00	-	<5,00	-	<5,00	-
<i>Aliphatiques &gt;C12 - C16 (2)</i>	5	<5,00	-	<5,00	-	<5,00	-	<5,00	-	<5,00	-
Aromatiques C6 - C7 (Benzène)	0,1	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-
<i>Aromatiques C6 - C7 (Benzène) (2)</i>	0,1	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-
Aromatiques >C7 - C8 (Toluène)	0,1	0,95	0,0317	0,89	0,0297	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-
<i>Aromatiques &gt;C7 - C8 (Toluène) (2)</i>	0,1	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-
Aromatiques >C8 - C10	5	<5,00	-	<5,00	-	<5,00	-	<5,00	-	<5,00	-
<i>Aromatiques &gt;C8 - C10 (2)</i>	5	<5,00	-	<5,00	-	<5,00	-	<5,00	-	<5,00	-
Aromatiques >C10 - C12	5	<5,00	-	<5,00	-	<5,00	-	<5,00	-	<5,00	-
<i>Aromatiques &gt;C10 - C12 (2)</i>	5	<5,00	-	<5,00	-	<5,00	-	<5,00	-	<5,00	-
Aromatiques >C12 - C16	5	<5,00	-	<5,00	-	<5,00	-	<5,00	-	<5,00	-
<i>Aromatiques &gt;C12 - C16 (2)</i>	5	<5,00	-	<5,00	-	<5,00	-	<5,00	-	<5,00	-
<b>Solvants aromatiques - BTEX</b>											
Ethylbenzène	0,1	0,11	0,0037	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-
<i>Ethylbenzène (2)</i>	0,1	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-
m+p-Xylène	0,1	0,21	0,0070	0,15	0,0050	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-
<i>m+p-Xylène (2)</i>	0,1	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-
o-Xylène	0,1	0,11	0,0037	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-
<i>o-Xylène (2)</i>	0,1	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-
MTBE	5	<5,00	-	<5,00	-	<5,00	-	<5,00	-	<5,00	-
<i>MTBE (2)</i>	5	<5,00	-	<5,00	-	<5,00	-	<5,00	-	<5,00	-
<b>Solvants chlorés - COHV</b>											
Dichlorométhane	0,5	<0,500	-	<0,500	-	<0,500	-	<0,500	-	<0,500	-
<i>Dichlorométhane (2)</i>	0,5	<0,500	-	<0,500	-	<0,500	-	<0,500	-	<0,500	-
Chlorure de vinyle	0,5	<0,500	-	<0,500	-	<0,500	-	<0,500	-	<0,500	-
<i>Chlorure de vinyle (2)</i>	0,5	<0,500	-	<0,500	-	<0,500	-	<0,500	-	<0,500	-
1,1-Dichloroéthylène	0,1	<0,100	-	<0,100	-	<0,100	-	<0,100	-	<0,100	-
<i>1,1-Dichloroéthylène (2)</i>	0,1	<0,100	-	<0,100	-	<0,100	-	<0,100	-	<0,100	-
trans 1,2-Dichloroéthène	0,1	<0,100	-	<0,100	-	<0,100	-	<0,100	-	<0,100	-
<i>trans 1,2-Dichloroéthène (2)</i>	0,1	<0,100	-	<0,100	-	<0,100	-	<0,100	-	<0,100	-
cis 1,2-Dichloroéthène	0,1	<0,100	-	<0,100	-	<0,100	-	<0,100	-	<0,100	-
<i>cis 1,2-Dichloroéthène (2)</i>	0,1	<0,100	-	<0,100	-	<0,100	-	<0,100	-	<0,100	-
Chloroforme	0,1	<0,100	-	<0,100	-	<0,100	-	<0,100	-	<0,100	-
<i>Chloroforme (2)</i>	0,1	<0,100	-	<0,100	-	<0,100	-	<0,100	-	<0,100	-
Tétrachlorométhane	0,1	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-
<i>Tétrachlorométhane (2)</i>	0,1	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-
1,1-dichloroéthane	0,1	<0,100	-	<0,100	-	<0,100	-	<0,100	-	<0,100	-
<i>1,1-dichloroéthane (2)</i>	0,1	<0,100	-	<0,100	-	<0,100	-	<0,100	-	<0,100	-
1,2-Dichloroéthane	0,1	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-
<i>1,2-Dichloroéthane (2)</i>	0,1	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-
1,1,1-trichloroéthane	0,1	<0,100	-	<0,100	-	<0,100	-	<0,100	-	<0,100	-
<i>1,1,1-Trichloroéthane (2)</i>	0,1	<0,100	-	<0,100	-	<0,100	-	<0,100	-	<0,100	-
1,1,2-Trichloroéthane	0,1	<0,100	-	<0,100	-	<0,100	-	<0,100	-	<0,100	-
<i>1,1,2-Trichloroéthane (2)</i>	0,1	<0,100	-	<0,100	-	<0,100	-	<0,100	-	<0,100	-
Trichloroéthylène	0,1	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-
<i>Trichloroéthylène (2)</i>	0,1	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-
Tétrachloroéthylène	0,1	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-
<i>Tétrachloroéthylène (2)</i>	0,1	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-
Bromochlorométhane	0,1	<0,100	-	<0,100	-	<0,100	-	<0,100	-	<0,100	-
<i>Bromochlorométhane (2)</i>	0,1	<0,100	-	<0,100	-	<0,100	-	<0,100	-	<0,100	-
Dibromométhane	0,1	<0,100	-	<0,100	-	<0,100	-	<0,100	-	<0,100	-
<i>Dibromométhane (2)</i>	0,1	<0,100	-	<0,100	-	<0,100	-	<0,100	-	<0,100	-
1,2-Dibromoéthane	0,1	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-
<i>1,2-Dibromoéthane (2)</i>	0,1	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-
Bromoforme (tribromométhane)	0,1	<0,100	-	<0,100	-	<0,100	-	<0,100	-	<0,100	-
<i>Tribromométhane (Bromoforme) (2)</i>	0,1	<0,100	-	<0,100	-	<0,100	-	<0,100	-	<0,100	-
Bromodichlorométhane	0,1	<0,100	-	<0,100	-	<0,100	-	<0,100	-	<0,100	-
<i>Bromodichlorométhane (2)</i>	0,1	<0,100	-	<0,100	-	<0,100	-	<0,100	-	<0,100	-
Dibromochlorométhane	0,1	<0,100	-	<0,100	-	<0,100	-	<0,100	-	<0,100	-
<i>Dibromochlorométhane (2)</i>	0,1	<0,100	-	<0,100	-	<0,100	-	<0,100	-	<0,100	-
<b>Hydrocarbures aromatiques polycycliques - HAP</b>											
Naphtalène	0,1	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-
<i>Naphtalène (2)</i>	0,1	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-	<0,10	-
<b>Légende</b>											
Zone de mesure											
Zone de contrôle											
Débit de pompage (L/min) :	0,25										
Temps de pompage (min) :	120										
Voume prélevé (L) :	30										

**Tableau 4 : Résultats des analyses – Campagne de prélèvements des gaz du sol**

#### **4.4.2. Interprétations**

Le tableau 4 met évidence la validité des analyses à savoir :

- L'absence de contamination croisée sur l'échantillon blanc représentatif de l'air ambiant ;
- L'absence de contamination croisée sur l'échantillon blanc représentatif du transport ;
- L'absence de contamination croisée sur l'échantillon blanc représentatif du laboratoire ;
- L'absence de saturation de la zone de mesure de chaque échantillon prélevé (aucune substance n'est détecté sur la zone de contrôle).

##### **Hydrocarbures par TPH**

Des fractions aliphatiques et aromatiques comprenant entre 5 et 16 atomes de carbone ont été détectés sur tous les échantillons analysés. Les concentrations mesurées pour la somme des fractions aliphatiques et aromatiques sont de même ordre de grandeur sur les deux piézairs.

On observe également que les concentrations les plus élevées sont représentées par les fractions aliphatiques d'hydrocarbures.

##### **Solvants aromatiques (BTEX)**

Des traces de solvants aromatiques (toluène, xylènes et éthylbenzène) sont détectés sur chaque échantillon prélevé.

##### **Solvants chlorés (COHV)**

Les solvants chlorés ne sont pas détectés.

##### **Naphtalène**

Le naphtalène n'a pas été détecté.

## 5. Schéma conceptuel

### 5.1. Préambule

La combinaison entre l'état de pollution du site, son environnement et son usage envisagé conduit à l'établissement du schéma conceptuel de l'état projeté du site qui illustre :

- Le ou les milieux à considérer ;
- La ou les sources de pollution en place ;
- Les cibles avérées ou potentielles ;
- Les vecteurs possibles ;
- Les voies d'exposition.

Seule la présence concomitante d'une source, d'un vecteur et d'une cible peut conduire à un risque.

### 5.2. Le projet d'aménagement

Le projet d'aménagement a été présenté dans le chapitre 2.

### 5.3. Milieux d'exposition

Au regard du projet d'aménagement envisagé par FONCIFRANCE, les milieux d'exposition à considérer sont l'air intérieur présent dans les futurs logements et l'air extérieur présent au droit des futurs aménagements extérieurs (voiries, places de stationnement, ...).

### 5.4. Sources de pollution en place

Les sources de pollution sont liées à l'état de pollution des milieux mis en évidence au cours des investigations entreprises sur l'eau souterraine et les gaz du sol détaillés dans les chapitres précédents.

Les résultats obtenus rendent compte de la présence d'une pollution diffuse dans la nappe phréatique ; cette pollution est principalement due à la présence de chloroéthènes (solvants chlorés) et de métaux.

Au regard de la nature des polluants identifiés, l'origine de cette pollution est vraisemblablement due aux activités de blanchisserie et de teinturerie qui se sont succédées par le passé à l'extérieur du site d'étude. A noter que le milieu sol présent au droit du site n'est pas considéré comme vecteur de la pollution identifiée au regard des activités historiques qui s'y sont succédées à savoir des activités agricoles depuis 1930 (cf. photographiques aériennes historiques consultées sur le site : <https://remonterletemps.ign.fr/>).

### 5.5. Identification des enjeux à considérer

Les enjeux humains à prendre en compte sont liés au changement d'usage et à la vocation résidentielle du site après aménagement. Les cibles exposées aux substances présentes sont donc les futurs résidents (enfants et adultes). Les visiteurs ne sont pas considérés dans la suite de l'étude car leur exposition est moindre.

L'état de pollution des milieux peut engendrer des risques sanitaires susceptibles d'affecter les futurs résidents du site.

## 5.6. Voies de transfert

Au regard du projet d'aménagement prévu par FONCIFRANCE, le vecteur de transfert de la source de pollution identifiée précédemment vers les cibles retenues est la volatilisation et la remontée de substances volatiles provenant du dégazage de la nappe phréatique.

Ont été exclus :

- La percolation n'est pas retenue car l'origine de la pollution est extérieure au site d'étude ;
- La perméation au travers de conduites d'amenée d'eau potable enterrées car nous considérons que les tranchées servant au passage des canalisations d'eau potable seront comblées avec des matériaux sains<sup>2</sup> ;
- Le contact direct et l'envol de poussières car la pollution mise en évidence est localisée dans la nappe phréatique ;
- La consommation et/ou le prélèvement d'eau souterraine car nous considérons que l'usage de l'eau souterraine n'est pas prévu au droit du site d'étude.

## 5.7. Voies d'exposition

Les voies d'administration des polluants dans l'organisme sont de trois types : inhalation, ingestion et contact cutané. Les voies retenues pour chaque cible et pour chacun des modes d'exposition proposés par la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués mise à jour en 2017 sont détaillées dans le tableau suivant.

Le tableau 5 présente les voies d'exposition retenues.

---

<sup>2</sup> On définit une terre saine comme étant une terre inerte propice à la repousse, exemptes de concentrations en polluants (inorganiques et organiques) supérieures aux bruits de fond du site et d'odeur de composés organiques. *In-fine*, une terre qui n'altèrera pas la qualité environnementale des milieux en place et qui soit compatible, d'un point de vue sanitaire, avec les usages du site (actuels et futurs).

Récepteurs/cibles	Mode d'exposition	Sélection pour l'évaluation	Raison de la sélection ou de l'exclusion
Adultes et enfants	Inhalation de polluant sous forme gazeuse	Oui	Présence de composés volatils dans les milieux et l'air des milieux
	Inhalation de polluant adsorbé sur les poussières du sol	Non	Non retenu au regard de la source de pollution mise en évidence
	Inhalation de vapeur d'eau polluée	Non	Pas de perméation au travers des canalisations d'amenée d'eau potable car celles-ci seront placées au sein de matériaux d'apport propres
	Ingestion directe de sol et/ou de poussières	Non	Non retenu au regard de la source de pollution mise en évidence
	Ingestion d'aliments d'origine végétale cultivés sur le site	Non	Non retenu au regard de la source de pollution mise en évidence
	Ingestion d'aliments d'origine animale à partir d'animaux élevés, chassés ou pêchés sur le site	Non	Pas d'élevage sur le site
	Ingestion d'eau contaminée	Non	Pas de perméation au travers des canalisations d'amenée d'eau potable Absence d'usage de la nappe sur site
	Absorption cutanée de sols et/ou de poussières	Non	Pas de valeur de référence spécifique*
	Absorption cutanée d'eau contaminée	Non	Pas de perméation au travers des canalisations d'amenée d'eau potable Absence d'usage de la nappe sur site
	Absorption cutanée de polluant sous forme gazeuse	Non	Considérée comme négligeable devant l'inhalation de vapeurs

(\*) Les expositions par contact cutané avec les sols ne sont pas considérées dans la présente étude compte tenu de l'absence de valeur toxicologique de référence pour cette voie d'exposition. En

### Tableau 5 : Voie d'exposition retenue

La seule voie d'exposition à considérer pour les futurs usagers du site est donc l'inhalation de composés volatils depuis les milieux vers les futurs logements et les aménagements extérieurs.

#### 5.8. Construction du schéma conceptuel

Le schéma conceptuel du site prenant en compte le projet immobilier et les résultats des investigations réalisées est présenté sur la figure 5. Cette figure permet d'établir les hypothèses de calculs de l'analyse des enjeux sanitaires présentée dans les paragraphes suivants.

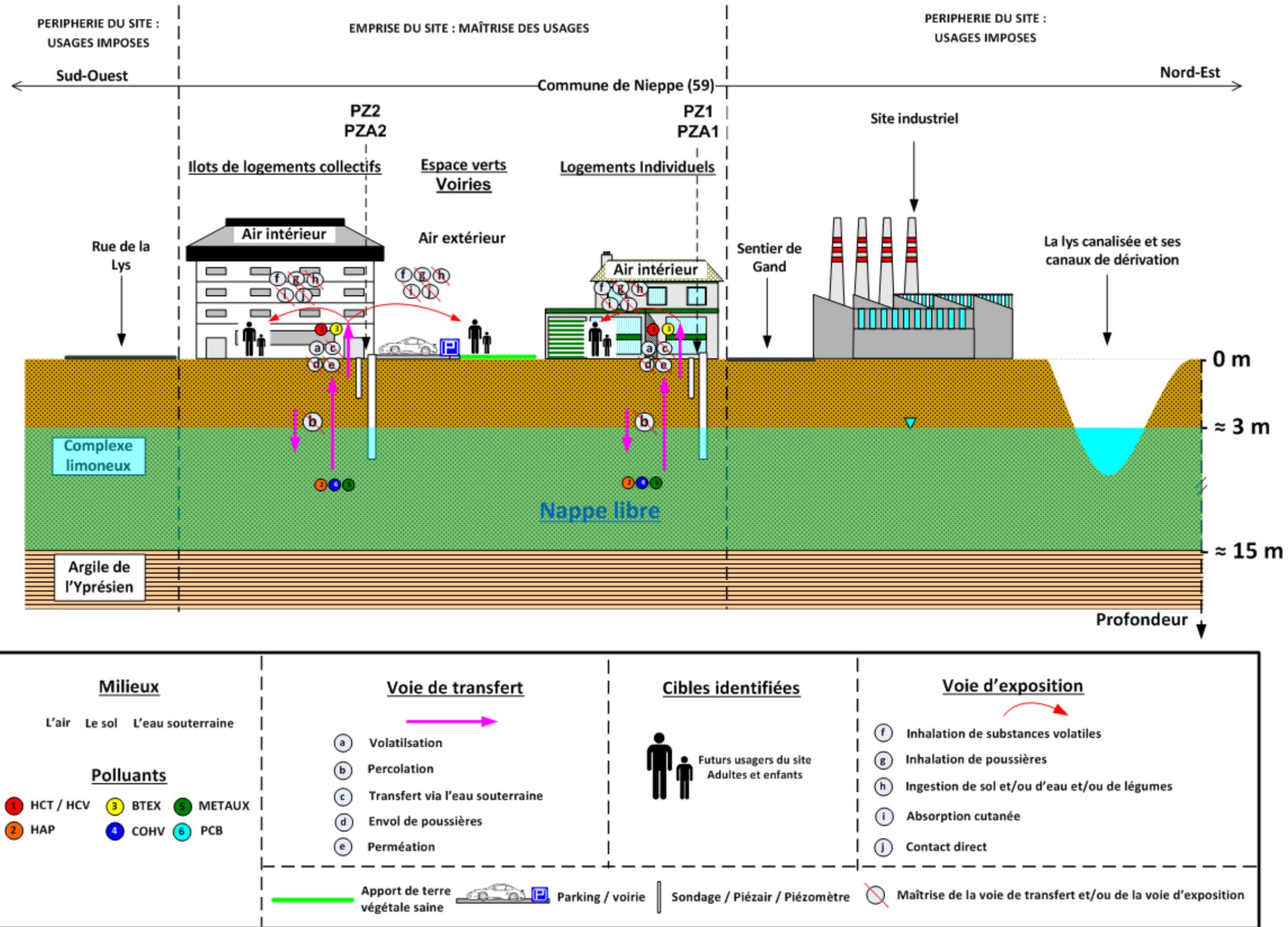


Figure 5 : Schéma conceptuel correspondant au changement d'usage

## 6. Analyse des enjeux sanitaires

### 6.1. Préambule

Conformément à la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués, un sol peut être maintenu en place sous réserve que celles-ci ne génèrent pas de risques non maîtrisés. En effet, comme l'indique l'extrait du guide « Démarche de l'Analyse des Risques Résiduels » du Ministère : « *une pollution présente un risque que dans la mesure où des expositions ou des modes de contamination sont possibles. La seule considération du niveau de pollution intrinsèque d'un milieu, sans considérer les usages de ce milieu ou les mesures de gestion qui conduisent à couper les transferts ou les voies d'exposition, n'a pas de sens dans la cadre d'une gestion fondée sur la maîtrise des risques...* ».

L'analyse des enjeux sanitaires est l'outil dédié à cet effet qui prend en compte l'état de pollution du site et les scénarii d'usages futurs.

### 6.2. Scénarii pris en compte

Sur la base du schéma conceptuel basé sur le plan d'aménagement projeté, nous retenons qu'un seul scénario d'exposition à savoir le risque lié à l'inhalation de polluants volatils provenant du dégazage des milieux dans l'air ambiant des logements situés au rez-de-chaussée par des résidents (adultes et enfants).

Le risque lié à l'inhalation de polluants volatils provenant du dégazage des sols et de la nappe par des résidents au droit des parkings, voiries et espaces verts ne sera pas pris en compte dans la présente étude, conformément à l'annexe 2 du guide méthodologique : modalité de gestion et de réaménagement des sites pollués.

Enfin, nous avons considéré à titre sécuritaire que la dalle du bâtiment de logements collectifs et des maisons individuelles est posée directement sur le sol en place, sans vide sanitaire.

### 6.3. Modélisation des transferts de polluants

La modélisation des transferts de polluants et les calculs de risques ont été réalisés au moyen du logiciel MODUL'ERS développé par l'INERIS. Le modèle retenu pour le transfert de vapeur dans l'air intérieur est celui de Johnson et Ettinger (1991).

Les choix et la justification des paramètres d'entrée sont présentés aux paragraphes suivants.

### 6.4. Caractéristiques de la source de pollution retenue

#### 6.4.1. Préambule

La méthodologie du Ministère consiste à retenir préférentiellement les mesures de gaz du sol si elles sont disponibles, voire des mesures d'air ambiant. Ces mesures sont plus fiables et lèvent moins d'incertitudes que les concentrations théoriques calculées à partir d'un modèle de transfert depuis les concentrations mesurées dans les sols et éventuellement la nappe.

Ainsi, il apparaît judicieux d'utiliser les mesures de gaz du sol réalisées en 2017. Le second avantage de recourir aux mesures des gaz du sol, est de lever les incertitudes liées à l'additivité des concentrations induites par le dégazage de la nappe et celles propres au dégazage des sols. En effet, la concentration dans les gaz du sol permet intrinsèquement d'intégrer la composante liée au dégazage des deux compartiments.

La prise en compte des concentrations mesurées dans le « compartiment » gaz du sol est une approche réaliste.

#### 6.4.2. Polluants retenus

Les polluants retenus sont les composés organiques volatils qui ont été mesurés dans les échantillons de gaz du sol analysés en 2017 et pour lesquels il existe des valeurs toxicologiques de référence pour la voie d'exposition par inhalation :

- Les fractions d'hydrocarbures aromatiques et aliphatiques comprenant moins de 16 atomes de carbone ;
- Les solvants aromatiques dont le toluène, les xylènes et l'éthylbenzène.

#### 6.4.3. Sélection des concentrations

Les concentrations retenues sont les concentrations maximales mesurées dans les échantillons de gaz du sol. Elles sont présentées dans le tableau 6.

Paramètres	[Max] (mg/m <sup>3</sup> )	Piézaïr concerné
Aliphatiques >C8-C10	0,51	PZA2
Aliphatiques >C10 - C12	0,25	PZA1 / PZA2
Aromatiques >C7 - C8 (Toluène)	0,03	PZA1
Ethylbenzène	0,004	PZA1
Xylènes	0,01	PZA1

**Tableau 6 : Concentrations maximales retenues**

#### 6.4.4. Propriétés physico-chimiques des substances retenues

Les principales propriétés qui entrent en jeu dans la mobilisation des polluants vers l'air intérieur des bâtiments sont présentées dans le tableau 7.

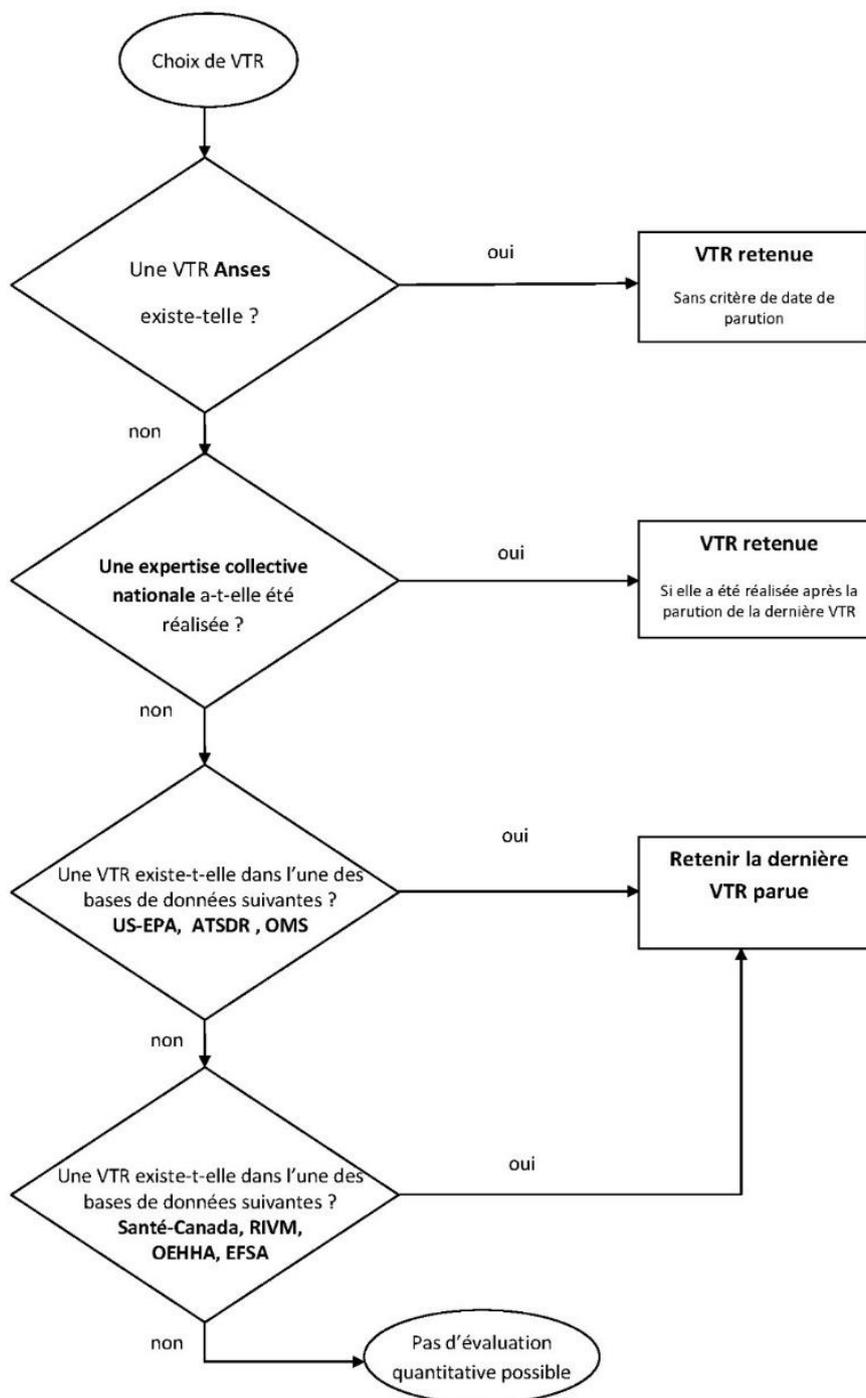
ID	CAS	Masse molaire	Référence	Coefficient de diffusion dans l'air		Coefficient de diffusion dans l'eau		Constante de Henry		Coefficient de partage carbone organique-eau		Log Koc	Référence	log Kow	Référence	Pression de vapeur		Température de fusion	Référence	Solubilité	Référence
				Unité	g.mol <sup>-1</sup>	m <sup>2</sup> .s <sup>-1</sup>	m <sup>2</sup> .s <sup>-1</sup>	Pa.m <sup>3</sup> .mol <sup>-1</sup>	Pa.m <sup>3</sup> .mol <sup>-1</sup>	l.kg <sup>-1</sup>	l.kg <sup>-1</sup>					Pa	Pa				
HC aliphatiques C08-C10	-	130	TPH 1999	1,00E-05	TPH 1999	1,00E-09	TPH 1999	1,95E+05	Valeur à 20°C TPH 1999	3,16E+04	TPH 1999	4,50E+00	-	3,69E+00	Franken et al. 1999	6,38E+02	Valeur à 20°C TPH 1999	2,41E+02	TPH 1999	4,30E-01	TPH 1999
HC aliphatiques C10-C12	-	160	TPH 1999	1,00E-05	TPH 1999	1,00E-09	TPH 1999	2,92E+05	Valeur à 20°C TPH 1999	2,51E+05	TPH 1999	5,40E+00	-	3,76E+00	Franken et al. 1999	6,38E+01	Valeur à 20°C TPH 1999	2,61E+02	TPH 1999	3,40E-02	TPH 1999
Toluène	108-88-3	92,15	EURA 2003	8,70E-06	Valeur à 25°C INERIS 2016	8,60E-10	Valeur à 25°C INERIS 2016	6,73E+02	Valeur à 25°C INERIS 2005	1,00E+02	INERIS 2016	2,00E+00	-	2,69E+00	Valeur à 20°C INERIS 2016	3,77E+03	Valeur à 25°C EURA W13/X142003	1,78E+02	EURA 2003	5,35E+02	Valeur à 25°C EURA 2003
Ethylbenzène	100-41-4	106	EURA 2003	7,50E-06	USEPA 1996	7,80E-10	INERIS 2005	8,20E+02	Valeur à 25°C INERIS 2005	2,42E+02	INERIS 2005	3,38E+00	-	3,15E+00	INERIS 2005	1,27E+03	Valeur à 25°C INERIS 2005	1,78E+02	EURA 2003	1,75E+02	Valeur à 25°C INERIS 2005
Xylènes	1330-20-7	106,16	EURA 2003	8,50E-06	Moyenne arithmétique des 3 isomères INERIS 2009	9,90E-10	Moyenne arithmétique des 3 isomères INERIS 2009	6,80E+02	Moyenne arithmétique des 3 isomères INERIS 2009	2,36E+02	Moyenne arithmétique des 3 isomères INERIS 2009	2,37E+00	-	3,12E+00	Moyenne arithmétique des 3 isomères INERIS 2009	1,05E+03	Moyenne arithmétique des 3 isomères INERIS 2009	2,53E+02	ASTM*** 2005	1,69E+02	Moyenne arithmétique des 3 isomères INERIS 2009

\* EURA : European Union Risk Assessment  
 \*\* TPH : Total Petroleum Hydrocarbons  
 \*\*\* ASTM : American Society for Testing and Materials  
 \*\*\*\* EQS : Environmental Quality Standards  
 \*\*\*\*\* UNEP : Nations Unies pour l'Environnement

Tableau 7 : Caractéristiques physico-chimiques des polluants

### 6.4.5. Propriétés toxicologiques des substances retenues

La sélection des VTR a été réalisée selon les recommandations de la note d'information n°DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014. La stratégie de sélection des VTR est présentée par le logigramme présenté en figure 6.



**Figure 6 : Démarches suivies pour le choix des VTR**

Sur cette base, les VTR retenues sont données dans le tableau 8.

Polluant	N° CAS	VTR inhalation effets à seuils (risques non cancérogènes) mg/m <sup>3</sup>		VTR inhalation effets sans seuils (risques cancérogènes) (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup>	
		Valeur	Source	Valeur	Source
Fraction aliphatique >C8-C10	-	1,00E+00	Total Petroleum Hydrocarbons Criteria Working Group (1997)	-	-
Fraction aliphatique >C10-C12	-	1,00E+00	Total Petroleum Hydrocarbons Criteria Working Group (1997)	-	-
Toluène	108-88-3	3,00E+00	ANSES 2010	-	-
Ethylbenzène	100-41-4	1,50E+00	ANSES 2016	2,50E-03	OEHHA 2009
Xylènes (totaux)	1330-20-7	8,70E-01	RIVM 2001 - INERIS 2016	-	-

**Tableau 8 : Synthèse des VTR retenues**

## 6.5. Evaluation des expositions

### 6.5.1. Paramètres relatifs au sol (= Zone Non Saturée)

Les paramètres liés aux caractéristiques de la ZNS sont présentés dans le tableau suivant.

Paramètres	Unité	Valeur	Source
Epaisseur de la Zone Non Saturée	m	2,74	Prise en compte de la position du toit de la nappe en juillet 2017 et de l'épaisseur de la frange capillaire
Teneur en eau de la ZNS	cm <sup>3</sup> /cm <sup>3</sup>	0,146	Valeur par défaut définie par Johnson & Ettinger pour un sol/aquifère Limon sablon argileux auquel a été assimilé la formation géologique "complexe limoneux" présent au droit du site.
Densité du sol	g/cm <sup>3</sup>	1,6	
Porosité du sol à l'air	cm <sup>3</sup> /cm <sup>3</sup>	0,238	
Porosité totale de la ZNS	cm <sup>3</sup> /cm <sup>3</sup>	0,384	
Perméabilité relative à l'air	-	0,45	
Perméabilité intrinsèque	m <sup>2</sup>	1,00E-12	

**Tableau 9 : Paramètres relatifs à la Zone Non Saturée**

### 6.5.2. Paramètres relatifs à l'eau souterraine (= la Zone Saturée)

Les paramètres liés aux caractéristiques de la ZS sont présentés dans le tableau suivant.

Paramètres	Unité	Valeur	Source
Teneur en eau de la frange capillaire	cm <sup>3</sup> /cm <sup>3</sup>	0,33	Valeur par défaut définie par Johnson & Ettinger pour un sol/aquifère Limon sablon argileux auquel a été assimilé la formation géologique "complexe limoneux" présent au droit du site.
Porosité totale de la frange capillaire	cm <sup>3</sup> /cm <sup>3</sup>	0,384	
Epaisseur de la frange capillaire	m	0,26	Niveau moyen mesuré en juillet 2017
Position du toit de la nappe	m	3	
Longueur de diffusion dans la nappe	m	0	On est en présence d'une pollution diffuse

**Tableau 10 : Paramètres relatifs à la Zone Saturée**

### 6.5.3. Paramètres relatifs aux logements

Les caractéristiques retenues pour les logements sont données dans le tableau suivant.

Paramètres	Unité	Valeur	Source
Longueur pièce	m	5	Dimensions par défaut d'une pièce - INERIS
Largeur pièce	m	5	
Hauteur pièce	m	2,5	
Taux de renouvellement d'air (sous-sol)	1/h	0,50	Arrêté du 28 octobre 1983 relatif au taux de renouvellement d'air minimal dans les logements
Epaisseur des dallages	m	0,1	Hypothèse INERIS généralement prise en compte
Epaisseur des fissures	m	0,002	Hypothèse J&E
Différence de pression entre l'air du sol et du bâtiment	g/cm.s <sup>2</sup>	40	Hypothèse J&E

**Tableau 11 : Paramètres relatifs aux logements**

## 6.6. Evaluation des risques

### 6.6.1. Méthodologie

#### Les effets à seuil

Un effet à seuil, dont le résultat est appelé Quotient de Danger (QD), est un effet qui survient au-delà d'une certaine dose administrée de produit. En deçà de cette dose, le risque est considéré comme nul (=effet non cancérogène).

Le quotient de danger est défini comme suit :

$$\text{QD} = \text{DJE (Dose Journalière d'Exposition)}/\text{DR (Dose de Référence)}$$

#### Les effets sans seuil

Un effet sans seuil, dont le résultat est un Excès de Risque Individuel (ERI), se définit comme un effet qui apparaît quelle que soit la dose reçue. La probabilité de survenue croît avec la dose, mais l'intensité de l'effet n'en dépend pas.

L'excès de risque individuel (ERI) est défini comme suit :

$$\text{ERI}=\text{DJE}\times\text{ERU}$$

On définira l'excès de risque unitaire (ERU) pour une durée de 78,2 ans.

La circulaire du 8 février 2007 et ses documents annexes précisent :

- Les règles de cumul des effets :
  - Pour les effets à seuil : addition des quotients de danger uniquement pour les substances ayant le même mécanisme d'action toxique sur le même organe cible ;
  - Pour les effets sans seuil : addition de tous les excès de risques individuels.
- Les valeurs-seuils suivantes :
  - Pour les effets à seuil, le quotient de danger (QD) est comparé à la valeur **1**, valeur en-dessous de laquelle le risque est considéré comme acceptable ;
  - Pour les effets sans seuils, l'excès de risque individuel (ERI) est comparé à la valeur **1<sup>E</sup>-05**, valeur en-dessous de laquelle le risque est considéré comme acceptable.

Conformément à la méthodologie proposée par l'INERIS, en première approche, nous procédons à l'addition globale des QD et des ERI – « scénario cumulatif ». L'additivité des QD est une démarche simplifiée de l'estimation des risques et par ailleurs conservatoire.

## 6.6.2. Budget espace-temps

Les paramètres d'exposition retenus pour le scénario pris en compte sont présentés dans le tableau 12.

Paramètres	Valeur		Unités	Source
Cibles	Adultes	Enfants		
<b>Scénario : Logements en RDC</b>				
Période de vie sur laquelle l'exposition est moyennée	78,2		An	Espérance de vie actuelle INSEE 2015
Temps de présence à l'intérieur du logement	15,72	17,42	h/jour	Temps de présence moyen de la population française dans les logements (INSEE) - Rapport INVS 2010 (budget espace temps)
Fréquence d'exposition	365		j/an	Hypothèse de travail
Durée d'exposition	42	6	An	Durée légale de la période active / Période de vie enfant / Période de vie adulte

**Tableau 12 : Budget espace/temps**

## 6.6.3. Résultats des calculs de risque

Le tableau 13 synthétise les résultats des calculs de risques pour le scénario pris en compte les risques générés par le milieu gaz du sol. Le détail des résultats des calculs de risques sont remis en annexe 6.

Effets	Risques cancérigènes		Risques non cancérigènes	
	Adultes	Enfants	Adultes	Enfants
Cibles	Excès de risque individuel (ERI)		Quotient de Danger (QD)	
Seuil	ERI = 1,00E-05		QD = 1,00E00	
Valeur de référence	ERI = 1,00E-05		QD = 1,00E00	
Contribution gaz du sol	1,32E-10		2,01E-05	1,82E-05
Commentaire	Acceptable		Acceptable	Acceptable

**Tableau 13 : Résultats des calculs de risque**

Comme indiqué précédemment, les niveaux de risques acceptables sont définis par :

- Un quotient de danger (QD) inférieur à 1 ;
- Un excès de risques unitaire (ERI) inférieur à 1E-05.

Les résultats donnés *supra* montrent que les risques sanitaires sont maîtrisés pour le projet d'aménagement du site.

## **6.7. Analyse des incertitudes**

Les incertitudes associées aux calculs des risques sont liées d'une part aux incertitudes quant aux données de toxicité (choix de la VTR) et d'autre part aux incertitudes quant aux calculs des doses d'exposition (conception et données d'entrée des modèles de transfert et d'exposition). Les incertitudes principales sont détaillées dans les paragraphes suivants.

### **6.7.1. Incertitudes liées aux scénarii d'exposition**

Le scénario d'exposition retenu pour les calculs est un scénario d'exposition aux vapeurs de polluants volatils par dégazage des milieux. Les autres voies d'exposition sont désactivées par la prise en compte des mesures d'aménagement contenues dans le projet qui nous a été présenté et de la nature du vecteur de la pollution (nappe).

L'incertitude liée à ce paramètre est donc limitée.

### **6.7.2. Incertitudes sur les concentrations et les substances prises en compte**

Le nombre d'échantillons réalisés, les précautions employées pour le prélèvement et l'échantillonnage, conduisent à une bonne représentativité de la configuration des contaminations résiduelles au droit du site.

La prise en compte des concentrations maximales identifiées au droit des aménagements contribue à diminuer l'incertitude relative liée aux concentrations sélectionnées et à rendre l'étude sécuritaire en tendant à majorer le risque calculé.

### **6.7.3. Incertitudes liées à la sélection des VTR**

Nous avons suivi pour la sélection des VTR les recommandations de la note ministérielle n°DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014. Cette démarche permet d'aboutir pour ce type d'étude à un consensus au niveau national.

Pour les hydrocarbures, l'utilisation des VTR produites par le TPHCWG rend l'approche sécuritaire et exhaustive.

L'incertitude liée à la sélection des VTR pour chaque scénario est donc limitée.

### **6.7.4. Incertitudes liées aux dimensions des sources**

Au regard de la l'activité historique du site d'étude (= parcelles agricoles) et des résultats des investigations entreprises par APOGEO, il est fort probable que la pollution mise en évidence provienne d'une source de pollution localisé dans le milieu sol présent au droit d'un des sites industriels présents dans la zone d'étude. A noter que l'exposition au droit du site est secondaire et est liée à une exposition via un milieu de transfert

### **6.7.5. Incertitudes liées aux paramètres sols**

Les paramètres intrinsèques des sols sont appliqués à partir des valeurs par défaut définie par Johnson & Ettinger. La prise en compte de ces hypothèses de calculs conduit à un résultat majorant pour les calculs et donc sécuritaire.

### **6.7.6. Incertitude liée à l'état de pollution du sol en place**

La prise en compte des résultats des investigations entreprises dans le milieu gaz du sol permettent de s'affranchir de cette incertitude à la date de réalisation des mesures in-situ.

### 6.7.7. Incertitudes liées aux bâtiments

Pour les paramètres liés au dallage du bâtiment, une réduction de l'épaisseur des fissures, fixée à 1 mm par Jonhson et Ettinger n'impacte que peu le résultat. Par exemple, une épaisseur 10 fois inférieure (0,01 mm) n'abaisse la concentration que d'environ 25%.

Enfin, le taux de ventilation du bâtiment est fixé sur la base de la réglementation. Le taux réglementaire minimal a été volontairement retenu pour les calculs. Une augmentation de 10% du taux de ventilation conduit à un abattement de 10 à 15 % de la concentration en polluant dans l'air intérieur, variation significative.

### 6.7.8. Incertitudes liées à la modélisation des transferts

L'hypothèse d'une source infinie de pollution, i.e. la configuration d'un régime permanent (sans atténuation des concentrations) pris en compte par le modèle de Johnson et Ettinger, est une hypothèse conservatoire. Dans la réalité, les régimes permanents sont peu fréquents, on considère ici que le dégazage des composés identifiés pris en compte se fait de manière permanente, avec des concentrations stables, ce qui est improbable dans la réalité. Cette hypothèse est donc majorante et rend l'étude sécuritaire en tendant à majorer le risque calculé.

### 6.7.9. Incertitudes liées à la prise en compte des résultats des investigations (milieu eau souterraine)

Dans le cadre d'une approche sécuritaire, nous avons réalisé un second calcul sanitaire en prenant en compte les concentrations mesurées en polluants volatils identifiés dans le milieu eau souterraine (tableau 14).

Paramètres	[Max] (mg/m <sup>3</sup> )	Piézomètre concerné
Trichloroéthylène	16,70	PZ2
Tetrachloroéthylène	22,40	PZ1
cis 1,2-Dichloroéthylène	6,40	PZ2
Chlorure de Vinyle	2,45	PZ1
Naphtalène	0,04	PZ1 et PZ2

**Tableau 14 : Concentrations prises en compte – approche sécuritaire**

Les propriétés physico-chimiques ainsi que les VTR des substances retenues sont présentées dans les tableaux 15 et 16.

Les paramètres physico-chimiques des milieux (sol et eau souterraine) restent inchangés dans le cadre de ce second calcul sanitaire.

ID	CAS	Masse molaire	Référence	Coefficient de diffusion dans l'air	Référence	Coefficient de diffusion dans l'eau	Référence	Constante de Henry	Référence	Coefficient de partage carbone organique-eau	Référence	Log Koc	Référence	log Kow	Référence	Pression de vapeur	Référence	Température de fusion	Référence	Solubilité	Référence
Unité		g.mol <sup>-1</sup>		m <sup>2</sup> .s <sup>-1</sup>		m <sup>2</sup> .s <sup>-1</sup>		Pa.m <sup>3</sup> .mol <sup>-1</sup>		l.kg <sup>-1</sup>		l.kg <sup>-1</sup>		-		Pa		K		mg.l <sup>-1</sup>	
Naphtalène	91-20-3	128,18	EURA* 2003	5,40E-06	Valeur à 25°C INERIS 2016	7,20E-10	Valeur à 25°C INERIS 2016	4,89E+01	Valeur à 25°C EURA* 2003 INERIS 2016	1,25E+03	Valeur calculée EURA 2003	3,10E+00	-	3,70E+00	EURA 2003	1,05E+01	Valeur à 25°C EURA 2003 INERIS 2016	3,53E+02	EURA 2003	3,10E+01	Valeur à 25°C EURA 2003 INERIS 2016
Chlorure de vinyle	75-01-4	62,5	UNEP 2004	1,06E-05	Valeur à 25°C INERIS 2010	1,20E-10	Valeur à 25°C INERIS 2010	2,82E+03	Valeur à 24,8°C UNEP***** 2004	5,60E+01	UNEP 2004	1,75E+00	-	1,58E+00	Valeur à 22°C UNEP 2004	3,50E+05	Valeur à 25°C INERIS 2010	1,19E+02	UNEP 2004	1,10E+03	Valeur à 20°C UNEP 2004
cis 1,2-Dichloroéthène	156-59-2	96,94	INERIS 2005	7,36E-06	INERIS 2005	1,13E-09	INERIS 2005	4,07E+02	Valeur à 25°C INERIS 2005	3,55E+01	Valeur à 25°C INERIS 2005	1,55E+00	-	1,86E+00	INERIS 2005	2,73E+04	Valeur à 25°C INERIS 2005	1,92E+02	Fiche toxicologique INRS	3,50E+03	Valeur à 25°C INERIS 2005
Trichloroéthylène	79-01-6	131,39	INERIS 2005	7,90E-06	Valeur à 25°C INERIS 2005	9,10E-10	Valeur à 25°C INERIS 2005	1,04E+03	INERIS 2005	1,11E+02	INERIS 2005	2,05E+00	-	2,38E+00	INERIS 2005	7,96E+03	Valeur à 20°C INERIS 2005	1,88E+02	EURA 2004	1,10E+03	Valeur à 20°C INERIS 2005
Tétrachloroéthylène	127-18-4	165,85	EURA	7,20E-06	Valeur à 25°C INERIS 2014	8,20E-10	Valeur à 25°C INERIS 2014	1,84E+03	Valeur à 25°C INERIS 2014	2,47E+02	INERIS 2014	2,39E+00	-	2,67E+00	INERIS 2014	2,46E+03	Valeur à 25°C INERIS 2014	2,95E+02	EURA	1,50E+02	Valeur à 25°C INERIS 2014

\* EURA : European Union Risk Assessment  
 \*\* TPH : Total Petroleum Hydrocarbons  
 \*\*\* ASTM : American Society for Testing and Materials  
 \*\*\*\* EQS : Environmental Quality Standards  
 \*\*\*\*\* UNEP : Nations Unies pour l'Environnement

**Tableau 15 : Propriétés physico-chimiques des substances retenues – approche sécuritaire**

Polluant	N° CAS	VTR inhalation effets à seuils (risques non cancérogènes) mg/m <sup>3</sup>		VTR inhalation effets sans seuils (risques cancérogènes) (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup>	
		Valeur	Source	Valeur	Source
Tétrachloroéthylène (PCE)	127-18-4	2,50E-01	ANSES 2010	2,60E-04	ANSES 2013
Trichloroéthylène (TCE)	79-01-6	6,00E-01	OEHA 2003 - INERIS 2016	4,30E-04	OMS 2000 - INERIS 2016
cis 1,2-Dichloroéthène	156-59-2	6,00E-02	RIVM 2007	-	-
Chlorure de vinyle	75-01-4	5,60E-02	RIVM 2001 - INERIS 2016	3,80E-03	ANSES 2002
Naphtalène	91-20-3	3,70E-02	ANSES 2013	5,60E-03	ANSES 2013

**Tableau 16 : VTR retenues – approche sécuritaire**

Le tableau 17 synthétise les résultats des calculs de risques pour l'approche sécuritaire pris en compte. Le détail des résultats des calculs de risques sont remis en annexe 7.

Effets	Risques cancérigènes		Risques non cancérigènes	
	Adultes	Enfants	Adultes	Enfants
Cibles	Excès de risque individuel (ERI)		Quotient de Danger (QD)	
Seuil	ERI = 1,00E-05		QD = 1,00E00	
Valeur de référence	ERI = 1,00E-05		QD = 1,00E00	
Contribution sol	2,82E-07		3,26E-03	3,62E-03
Commentaire	Acceptable		Acceptable	Acceptable

**Tableau 17 : Résultats des calculs de risque**

Les résultats donnés *supra* montrent également que les risques sanitaires sont maîtrisés pour le projet d'aménagement du site en considérant une approche sécuritaire qui tend à majorer le risque calculé.

#### 6.7.10. Conclusion sur les incertitudes

Sur la base de la discussion des incertitudes présentées *supra*, les niveaux de risques sont acceptables même en considérant les paramètres qui tendent à majorer les expositions calculées.

## 7. Conclusion

Dans le cadre d'un projet de création d'un nouveau quartier comportant des îlots de logements collectifs et des maisons individuelles sur un site localisé sur la commune de Nieppe (59), FONCIFRANCE a effectué une demande d'examen du projet auprès de la DREAL. Cette demande s'est finalisée par une décision de soumission à la réalisation une évaluation environnementale de la qualité de l'eau souterraine circulant sous le site d'étude.

Afin d'apporter des éléments de réponse à la DREAL, APOGEO a été missionné pour la réalisation d'investigations visant à évaluer l'état de pollution de la nappe d'eau souterraine et le stock en polluants volatilisables potentiellement présents sous le futur projet d'aménagement. Des piézomètres et piézairs ont été installés et des prélèvements représentatifs des deux milieux ont été réalisés.

Les résultats des investigations pratiquées sur le milieu eau souterraine ont mis en évidence la présence de composés volatils, notamment des solvants chlorés, à des concentrations notables. Les résultats des analyses des gaz du sol semblent mettre en évidence le caractère peu volatilisable de ces polluants ; il a néanmoins été détecté la présence de solvants aromatiques et d'hydrocarbures aliphatiques à des concentrations traces.

Au regard de la nature des polluants identifiés dans l'eau souterraine, leur origine est vraisemblablement due aux activités de blanchisserie et de teinturerie qui se sont succédées par le passé à l'extérieur du site d'étude. Le milieu sol présent au droit du site n'a été pas considéré comme vecteur de la pollution identifiée car ce dernier a été utilisé à des fins agricoles depuis 1930.

L'identification des voies de transfert des polluants, des cibles et des voies d'exposition, et l'élaboration du schéma conceptuel, permettent de retenir le scénario d'exposition suivant : inhalation de polluants volatils provenant du dégazage des sols et de la nappe dans l'air ambiant des maisons individuelles et des logements des bâtiments collectifs situés au rez-de-chaussée par des résidents (adultes et enfants).

Afin de vérifier la compatibilité entre l'état de pollution des milieux et du projet d'aménagement, une analyse des enjeux sanitaires a été menée en considérant l'inhalation comme seule voie d'exposition et en prenant en compte les concentrations mesurées au droit du site pour l'ensemble des composés volatils identifiés. Le contact direct et l'envol de poussières de sols contaminés n'ont pas été retenus car la source de pollution est localisée dans la nappe.

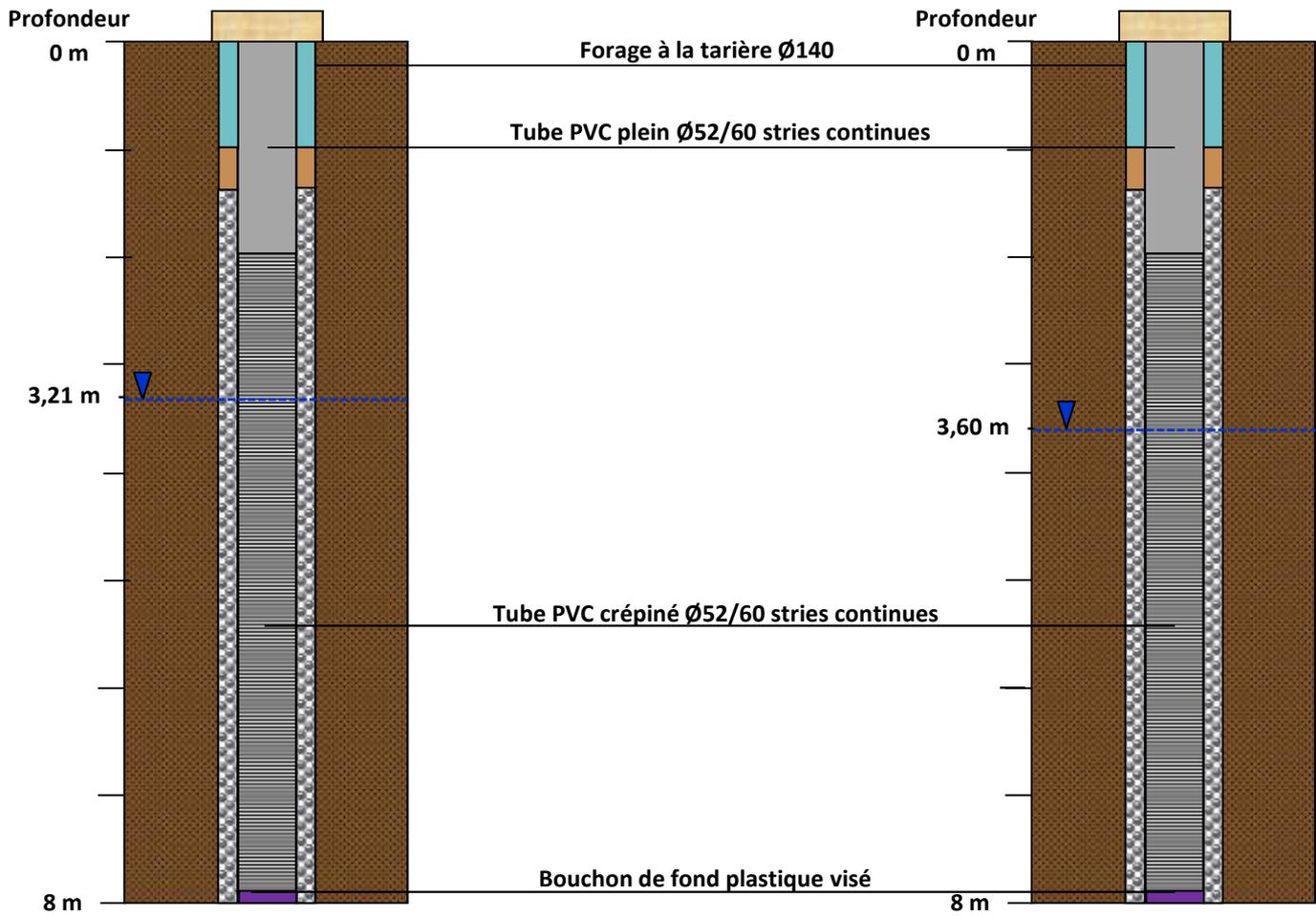
Dans les conditions d'études, selon les hypothèses constructives retenues et sous réserve de la stabilité de la qualité physico-chimique de la nappe phréatique, les niveaux de risques sanitaires calculés sont maîtrisés et l'état environnemental du site est compatible avec l'usage prévu par FONCIFRANCE.

## ANNEXES

**ANNEXE n°1 :**  
**Coupes lithologiques et techniques des**  
**piézomètres**

# PZ1

# PZ2



LEGENDE	
	Tubage plein
	Tubage crépiné
	Bouchon de fond
	Ciment CLK
	Graviers roulés
	Bouchon d'argile
	Capot de protection
	Limon complexe

**ANNEXE n°2 :**  
**Fiches de prélèvement d'eau souterraine**

		Fiche de prélèvement des eaux souterraines			Identification de l'ouvrage :		PZ1		
<b>Partie Administration</b>									
N° affaire :		A17145		Opérateur(s) :		RBO			
Client :		FONCIFRANCE		Adresse du site :		Rue de la Lys - Nieppe			
Date :		12/07/2017							
<b>Météorologie</b>									
Conditions météorologiques :			Nuageux		Température extérieure :		18°C		
<b>Conditions d'accès / Caractéristiques de l'ouvrage</b>									
Accès à l'ouvrage :			Libre - Parcelle agricole						
Coordonnées :		X (m) :	689869		Y (m) :	7066467		Référentiel :	L93
		Z sol (m) :	-		Z capot (m) :	-		Référentiel :	-
Diamètre de l'ouvrage (mm) :		52		Profondeur de l'ouvrage campagne précédente (m) :		-			
Etat de l'ouvrage :		Bon état		Type de protection		Capot hors sol			
<b>Phase de purge</b>									
<b>Observations avant purge</b>									
Identification du repère (là où est fait la mesure) :		Haut du capot		Niveau du repère par rapport au sol (m) :		0,47			
Profondeur du toit de la nappe (m/Repère) :		3,21		Volume d'eau présent dans la colonne (litres) :		10,17			
Profondeur du fond de l'ouvrage (m/Repère) :		8,00		Volume maximal à extraire (litres) :		101,73			
Présence de surnageant et/ou de plongéant - Epaisseur :		Non							
<b>Matériels et outils utilisés</b>									
Type de pompe utilisée :		Immergée		Identification pompe utilisée :		Méga Monsoon			
Mode de purge :		Statique		Position de la pompe si le mode de purge est statique (m/Repère) :		6,00			
Débit pompage moyen (l/min) :		4		Matériel de mesure du débit :		Sceau gradué			
Temps de pompage réalisé (min) :		10,00		Volume purgé (litres) :		40,00			
Niv. Dyn. fin de pompage (m/Repère) :		-		Nombre de purges effectuées :		3,93			
<b>Gestion des eaux de purge</b>									
Rejet milieu naturel		X		Rejet réseau assainissement		Traitement sur site		Stockage avant élimination	
<b>Mesures physico-chimiques / Observations en cours de purge</b>									
Réf. Sonde multiparamètre :			Sonde HANNA			Date de calibration de la sonde :			12/07/2017
Temps (minutes)	N. Dynamique (m/Repère)	Débit (l/m)	pH	Température (°C)	Conductivité (µS/cm)	Potentiel Redox (mV)	O2 dissous (mg/l)	Indices organoleptiques - Aspect de l'eau	
1,00	-	4,00	7,02	12,26	1666,00	36,90	4,02	Eau turbide	
5,00	-	4,00	6,91	13,30	1388,00	32,40	3,76	Eau légèrement turbide	
8,00	-	4,00	6,96	12,50	1370,00	31,50	3,50	Eau légèrement turbide	
<b>Phase d'échantillonnage</b>									
<b>Matériels et outils utilisés</b>									
Mode d'échantillonnage :		Pompe		Position du niveau de prélèvement (m/Repère) :		6,0			
<b>Mesures physico-chimiques / Observations au moment du prélèvement</b>									
Temps (minutes)	N. Dynamique (m/Repère)	Débit (l/m)	pH	Température (°C)	Conductivité (µS/cm)	Potentiel Redox (mV)	O2 dissous (mg/l)	Indices organoleptiques - Aspect de l'eau	
10,00	-	1,00	6,96	12,50	1370,00	31,50	3,50	Eau légèrement turbide	
<b>Flaconnage - Conditionnement - Transport</b>									
Nom du laboratoire :		EUROFINS		Traitement sur site : Filtration / fixateur		Non			
Nom du transporteur :		TNT		Conditionnement des échantillons :		Glacière refroidie			
Blanc terrain / Doublon :		Non		Programme analytique suivi :		Date d'envoi des échantillons :		12/07/2017	
Remarques :									

		Fiche de prélèvement des eaux souterraines			Identification de l'ouvrage :		P22		
<b>Partie Administration</b>									
N° affaire :		A17145		Opérateur(s) :		RBO			
Client :		FONCIFRANCE		Adresse du site :		Rue de la Lys - Nieppe			
Date :		12/07/2017							
<b>Météorologie</b>									
Conditions météorologiques :			Nuageux		Température extérieure :		18°C		
<b>Conditions d'accès / Caractéristiques de l'ouvrage</b>									
Accès à l'ouvrage :			Libre - Parcelle agricole						
Coordonnées :		X (m) :	689754		Y (m) :	7066473		Référentiel :	L93
		Z sol (m) :	-		Z capot (m) :	-		Référentiel :	-
Diamètre de l'ouvrage (mm) :		52		Profondeur de l'ouvrage campagne précédente (m) :		-			
Etat de l'ouvrage :		Bon état		Type de protection		Capot hors sol			
<b>Phase de purge</b>									
<b>Observations avant purge</b>									
Identification du repère (là où est fait la mesure) :		Haut du capot		Niveau du repère par rapport au sol (m) :		0,45			
Profondeur du toit de la nappe (m/Repère) :		3,60		Volume d'eau présent dans la colonne (litres) :		7,22			
Profondeur du fond de l'ouvrage (m/Repère) :		7,00		Volume maximal à extraire (litres) :		72,21			
Présence de surnageant et/ou de plongéant - Epaisseur :		Non							
<b>Matériels et outils utilisés</b>									
Type de pompe utilisée :		Immergée		Identification pompe utilisée :		Méga Monsoon			
Mode de purge :		Statique		Position de la pompe si le mode de purge est statique (m/Repère) :		6,00			
Débit pompage moyen (l/min) :		4		Matériel de mesure du débit :		Sceau gradué			
Temps de pompage réalisé (min) :		10,00		Volume purgé (litres) :		40,00			
Niv. Dyn. fin de pompage (m/Repère) :		-		Nombre de purges effectuées :		5,54			
<b>Gestion des eaux de purge</b>									
Rejet milieu naturel		X		Rejet réseau assainissement		Traitement sur site		Stockage avant élimination	
<b>Mesures physico-chimiques / Observations en cours de purge</b>									
Réf. Sonde multiparamètre :			Sonde HANNA			Date de calibration de la sonde :			12/07/2017
Temps (minutes)	N. Dynamique (m/Repère)	Débit (l/m)	pH	Température (°C)	Conductivité (µS/cm)	Potentiel Redox (mV)	O2 dissous (mg/l)	Indices organoleptiques - Aspect de l'eau	
1,00	-	4,00	7,20	13,23	1296,00	14,30	4,38	Eau turbide	
5,00	-	4,00	7,05	13,10	1290,00	29,90	3,41	Eau légèrement turbide	
8,00	-	4,00	7,02	13,05	1290,00	29,88	3,30	Eau légèrement turbide	
<b>Phase d'échantillonnage</b>									
<b>Matériels et outils utilisés</b>									
Mode d'échantillonnage :		Pompe		Position du niveau de prélèvement (m/Repère) :		6,0			
<b>Mesures physico-chimiques / Observations au moment du prélèvement</b>									
Temps (minutes)	N. Dynamique (m/Repère)	Débit (l/m)	pH	Température (°C)	Conductivité (µS/cm)	Potentiel Redox (mV)	O2 dissous (mg/l)	Indices organoleptiques - Aspect de l'eau	
10,00	-	1,00	7,02	13,05	1290,00	29,88	3,30	Eau légèrement turbide	
<b>Flaconnage - Conditionnement - Transport</b>									
Nom du laboratoire :		EUROFINS		Traitement sur site : Filtration / fixateur		Non			
Nom du transporteur :		TNT		Conditionnement des échantillons :		Glacière refroidie			
Blanc terrain / Doublon :		Non		Programme analytique suivi :		Date d'envoi des échantillons :		12/07/2017	
Remarques :									

**ANNEXE n°3 :**  
**Bordereaux du laboratoire**  
**Milieu eau souterraine et gaz du sol**

**APOGEO**  
**Monsieur Kévin TOURMETZ**  
1 Bis Rue du Grand Logis  
59840 LOMPRET

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 17E063477**

Version du : 19/07/2017

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-078226-01

Date de réception : 13/07/2017

Référence Dossier : N° Projet : A17145

Nom Projet : A17145

Référence Commande : A17145

Coordinateur de projet client : Gilles Lacroix / GillesLacroix@eurofins.com / +333 88 02 86 97

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Eau souterraine	(ESO)	PZ1
002	Eau souterraine	(ESO)	PZ2
003	Air ambiant	(AIA)	PZA1
004	Air ambiant	(AIA)	PZA2
005	Air ambiant	(AIA)	Labo
006	Air ambiant	(AIA)	Terrain
007	Air ambiant	(AIA)	Transport

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 17E063477**

Version du : 19/07/2017

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-078226-01

Date de réception : 13/07/2017

Référence Dossier : N° Projet : A17145

Nom Projet : A17145

Référence Commande : A17145

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	PZ1	PZ2	PZA1	PZA2	Labo	Terrain
Matrice :	ESO	ESO	AIA	AIA	AIA	AIA
Date de prélèvement :	12/07/2017	12/07/2017	12/07/2017	12/07/2017	12/07/2017	12/07/2017
Date de début d'analyse :	13/07/2017	13/07/2017	15/07/2017	15/07/2017	15/07/2017	15/07/2017

### Préparation Physico-Chimique

LSRGH : Désorption d'un tube de charbon actif (100/50)	001	002	003	004	005	006
			Fait	Fait	Fait	Fait

### Métaux

LS122 : Arsenic (As)	mg/l	*	0.023	*	0.022
LS127 : Cadmium (Cd)	mg/l	*	<0.005	*	<0.005
LS129 : Chrome (Cr)	mg/l	*	0.020	*	0.025
LS105 : Cuivre (Cu)	mg/l	*	0.04	*	0.03
LS115 : Nickel (Ni)	mg/l	*	0.094	*	0.164
LS137 : Plomb (Pb)	mg/l	*	0.104	*	0.166
LS111 : Zinc (Zn)	mg/l	*	0.16	*	0.20
DN225 : Mercure (Hg)	µg/l	*	<0.20	*	<0.20

### Hydrocarbures totaux

LS308 : Indice hydrocarbures (C10-C40) – 4 tranches	mg/l	*	<0.03	*	<0.03
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/l	*	<0.03	*	<0.03
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/l		<0.008		<0.008
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/l		<0.008		<0.008
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/l		<0.008		<0.008
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/l		<0.008		<0.008
LS1J1 : TPH AIR (BTEX & MTBE inclus)					
Aliphatiques >MeC5 - C6	µg/tube			<5.00	<5.00
Aliphatiques >MeC5 - C6 (2)	µg/tube			<5.00	<5.00
Aliphatiques >C6 - C8	µg/tube			<5.00	<5.00
Aliphatiques >C6 - C8 (2)	µg/tube			<5.00	<5.00
Aliphatiques >C8 - C10	µg/tube		15.0	15.2	<5.00
Aliphatiques >C8 - C10 (2)	µg/tube		<5.00	<5.00	<5.00
Aliphatiques >C10 - C12	µg/tube		7.45	7.61	<5.00
Aliphatiques >C10 - C12 (2)	µg/tube		<5.00	<5.00	<5.00
Aliphatiques >C12 - C16	µg/tube		<5.00	<5.00	<5.00
Aliphatiques >C12 - C16 (2)	µg/tube		<5.00	<5.00	<5.00
Total Aliphatiques	µg/tube		22.45<x<37.45	22.81<x<37.81	<25.0
Total Aliphatiques (2)	µg/tube		<25.0	<25.0	<25.0
Aromatiques C6 - C7 (Benzène)	µg/tube		<0.10	<0.10	<0.10
Aromatiques C6 - C7 (Benzène) (2)	µg/tube		<0.10	<0.10	<0.10
Aromatiques >C7 - C8 (Toluène)	µg/tube		0.95	0.89	<0.10
Aromatiques >C7 - C8 (Toluène) (2)	µg/tube		<0.10	<0.10	<0.10
Aromatiques >C8 - C10	µg/tube		<5.00	<5.00	<5.00
Aromatiques >C8 - C10 (2)	µg/tube		<5.00	<5.00	<5.00

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 17E063477**

Version du : 19/07/2017

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-078226-01

Date de réception : 13/07/2017

Référence Dossier : N° Projet : A17145

Nom Projet : A17145

Référence Commande : A17145

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	<b>PZ1</b>	<b>PZ2</b>	<b>PZA1</b>	<b>PZA2</b>	<b>Labo</b>	<b>Terrain</b>
Matrice :	<b>ESO</b>	<b>ESO</b>	<b>AIA</b>	<b>AIA</b>	<b>AIA</b>	<b>AIA</b>
Date de prélèvement :	12/07/2017	12/07/2017	12/07/2017	12/07/2017	12/07/2017	12/07/2017
Date de début d'analyse :	13/07/2017	13/07/2017	15/07/2017	15/07/2017	15/07/2017	15/07/2017

### Hydrocarbures totaux

LS1J1 : **TPH AIR (BTEX & MTBE inclus)**

Aromatiques >C10 - C12	µg/tube			<5.00	<5.00	<5.00
Aromatiques >C10 - C12 (2)	µg/tube			<5.00	<5.00	<5.00
Aromatiques >C12 - C16	µg/tube			<5.00	<5.00	<5.00
Aromatiques >C12 - C16 (2)	µg/tube			<5.00	<5.00	<5.00
Total Aromatiques	µg/tube			0.95<x<16.05	0.89<x<15.99	<15.2
Total Aromatiques (2)	µg/tube			<15.2	<15.2	<15.2
Benzène	µg/tube			<0.10	<0.10	<0.10
Benzène (2)	µg/tube			<0.10	<0.10	<0.10
Toluène	µg/tube			0.95	0.89	<0.10
Toluène (2)	µg/tube			<0.10	<0.10	<0.10
Ethylbenzène	µg/tube			0.11	<0.10	<0.10
Ethylbenzène (2)	µg/tube			<0.10	<0.10	<0.10
m+p-Xylène	µg/tube			0.21	0.15	<0.10
m+p-Xylène (2)	µg/tube			<0.10	<0.10	<0.10
o-Xylène	µg/tube			0.11	<0.10	<0.10
o-Xylène (2)	µg/tube			<0.10	<0.10	<0.10
MTBE (Zone 1)	µg/tube			<5.00	<5.00	<5.00
MTBE (Zone 2)	µg/tube			<5.00	<5.00	<5.00

### Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LS318 : **Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs)**

Naphtalène	µg/l	*	0.04	*	0.04	
Acénaphthylène	µg/l	*	<0.01	*	<0.01	
Acénaphène	µg/l	*	<0.01	*	<0.01	
Fluorène	µg/l	*	0.02	*	<0.01	
Anthracène	µg/l	*	<0.01	*	<0.01	
Fluoranthène	µg/l	*	0.02	*	<0.01	
Pyrène	µg/l	*	<0.01	*	<0.01	
Benzo-(a)-anthracène	µg/l	*	<0.01	*	<0.01	
Chrysène	µg/l	*	<0.01	*	<0.01	
Benzo(b)fluoranthène	µg/l	*	<0.01	*	<0.01	
Benzo(k)fluoranthène	µg/l	*	<0.01	*	<0.01	
Benzo(a)pyrène	µg/l	*	<0.0075	*	<0.0075	
Dibenzo(a,h)anthracène	µg/l	*	<0.01	*	<0.01	
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	µg/l	*	<0.01	*	<0.01	
Phénanthrène	µg/l	*	0.04	*	0.01	
Benzo(ghi)Pérylène	µg/l	*	<0.01	*	<0.01	
Somme des HAP	µg/l		0.12<x<0.238		0.05<x<0.188	

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 17E063477**

Version du : 19/07/2017

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-078226-01

Date de réception : 13/07/2017

Référence Dossier : N° Projet : A17145

Nom Projet : A17145

Référence Commande : A17145

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	<b>PZ1</b>	<b>PZ2</b>	<b>PZA1</b>	<b>PZA2</b>	<b>Labo</b>	<b>Terrain</b>
Matrice :	<b>ESO</b>	<b>ESO</b>	<b>AIA</b>	<b>AIA</b>	<b>AIA</b>	<b>AIA</b>
Date de prélèvement :	12/07/2017	12/07/2017	12/07/2017	12/07/2017	12/07/2017	12/07/2017
Date de début d'analyse :	13/07/2017	13/07/2017	15/07/2017	15/07/2017	15/07/2017	15/07/2017

### Polychlorobiphényles (PCBs)

LS338 : **PCB congénères réglementaires (7 composés)**

		*	<0.01	*	<0.01
PCB 28	µg/l	*	<0.01	*	<0.01
PCB 52	µg/l	*	<0.01	*	<0.01
PCB 101	µg/l	*	<0.01	*	<0.01
PCB 118	µg/l	*	<0.01	*	<0.01
PCB 138	µg/l	*	<0.01	*	<0.01
PCB 153	µg/l	*	<0.01	*	<0.01
PCB 180	µg/l	*	<0.01	*	<0.01
SOMME PCB (7)	µg/l		<0.07		<0.07

### Composés Volatils

LS327 : **COHV (19 composés)**

		*	<5.00	*	<5.00
Dichlorométhane	µg/l	*	<5.00	*	<5.00
Chloroforme	µg/l	*	<2.00	*	<2.00
Tetrachlorométhane	µg/l	*	<1.00	*	<1.00
Trichloroéthylène	µg/l	*	9.9	*	16.7
Tetrachloroéthylène	µg/l	*	22.4	*	9.6
1,1-Dichloroéthane	µg/l	*	<2.00	*	<2.00
1,2-dichloroéthane	µg/l	*	<1.00	*	<1.00
1,1,1-trichloroéthane	µg/l	*	<2.00	*	<2.00
1,1,2-Trichloroéthane	µg/l	*	<5.00	*	<5.00
cis 1,2-Dichloroéthylène	µg/l	*	2.1	*	6.4
Trans-1,2-dichloroéthylène	µg/l	*	<2.00	*	<2.00
Chlorure de Vinyle	µg/l	*	2.45	*	1.61
1,1-Dichloroéthylène	µg/l	*	<2.00	*	<2.00
Bromochlorométhane	µg/l	*	<5.00	*	<5.00
Dibromométhane	µg/l	*	<5.00	*	<5.00
Bromodichlorométhane	µg/l	*	<5.00	*	<5.00
Dibromochlorométhane	µg/l	*	<2.00	*	<2.00
1,2-Dibromoéthane	µg/l	*	<1.00	*	<1.00
Bromoforme (tribromométhane)	µg/l	*	<5.00	*	<5.00
Somme des COHV	µg/l		36.85<x<81.85		34.31<x<79.31

LS326 : **BTEX (5 composés)**

		*	<0.50	*	<0.50
Benzène	µg/l	*	<0.50	*	<0.50
Toluène	µg/l	*	<1.00	*	<1.00
Ethylbenzène	µg/l	*	<1.00	*	<1.00
o-Xylène	µg/l	*	<1.00	*	<1.00
Xylène (méta-, para-)	µg/l	*	<1.00	*	<1.00

LSRCJ : **Dichlorométhane**

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 17E063477**

Version du : 19/07/2017

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-078226-01

Date de réception : 13/07/2017

Référence Dossier : N° Projet : A17145

Nom Projet : A17145

Référence Commande : A17145

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	PZ1	PZ2	PZA1	PZA2	Labo	Terrain
Matrice :	ESO	ESO	AIA	AIA	AIA	AIA
Date de prélèvement :	12/07/2017	12/07/2017	12/07/2017	12/07/2017	12/07/2017	12/07/2017
Date de début d'analyse :	13/07/2017	13/07/2017	15/07/2017	15/07/2017	15/07/2017	15/07/2017

### Composés Volatils

<b>LSRCJ : Dichlorométhane</b>						
Dichlorométhane	µg/tube		<0.500	<0.500	<0.500	<0.500
Dichlorométhane (2)	µg/tube		<0.500	<0.500	<0.500	<0.500
<b>LSRD4 : Chlorure de vinyle</b>						
Chlorure de vinyle	µg/tube		<0.500	<0.500	<0.500	<0.500
Chlorure de vinyle (2)	µg/tube		<0.500	<0.500	<0.500	<0.500
<b>LSRC8 : 1,1-Dichloroéthène</b>						
1,1-Dichloroéthylène	µg/tube		<0.100	<0.100	<0.100	<0.100
1,1-Dichloroéthylène (2)	µg/tube		<0.100	<0.100	<0.100	<0.100
<b>LSRC9 : trans 1,2-Dichloroéthène</b>						
trans 1,2-Dichloroéthène	µg/tube		<0.100	<0.100	<0.100	<0.100
trans 1,2-Dichloroéthène (2)	µg/tube		<0.100	<0.100	<0.100	<0.100
<b>LSRCA : cis 1,2-dichloroéthène</b>						
cis 1,2-Dichloroéthène	µg/tube		<0.100	<0.100	<0.100	<0.100
cis 1,2-Dichloroéthène (2)	µg/tube		<0.100	<0.100	<0.100	<0.100
<b>LSRCB : Chloroforme</b>						
Chloroforme	µg/tube		<0.100	<0.100	<0.100	<0.100
Chloroforme (2)	µg/tube		<0.100	<0.100	<0.100	<0.100
<b>LSRDM : Tétrachlorométhane</b>						
Tétrachlorométhane	µg/tube		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Tétrachlorométhane (2)	µg/tube		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
<b>LSRC7 : 1,1-Dichloroéthane</b>						
1,1-Dichloroéthane	µg/tube		<0.100	<0.100	<0.100	<0.100
1,1-dichloroéthane (2)	µg/tube		<0.100	<0.100	<0.100	<0.100
<b>LSRDJ : 1,2-Dichloroéthane</b>						
1,2-Dichloroéthane	µg/tube		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
1,2-Dichloroéthane (2)	µg/tube		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
<b>LSRC6 : 1,1,1-Trichloroéthane</b>						
1,1,1-trichloroéthane	µg/tube		<0.100	<0.100	<0.100	<0.100
1,1,1-Trichloroéthane (2)	µg/tube		<0.100	<0.100	<0.100	<0.100
<b>LSRCH : 1,1,2-Trichloroéthane</b>						
1,1,2-Trichloroéthane	µg/tube		<0.100	<0.100	<0.100	<0.100
1,1,2-Trichloroéthane (2)	µg/tube		<0.100	<0.100	<0.100	<0.100
<b>LSRDL : Trichloroéthylène</b>						
Trichloroéthylène	µg/tube		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Trichloroéthylène (2)	µg/tube		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
<b>LSRDK : Tétrachloroéthylène</b>						
Tétrachloroéthylène	µg/tube		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Tétrachloroéthylène (2)	µg/tube		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
<b>LSRCK : Bromochlorométhane</b>						

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 17E063477**

Version du : 19/07/2017

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-078226-01

Date de réception : 13/07/2017

Référence Dossier : N° Projet : A17145

Nom Projet : A17145

Référence Commande : A17145

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	PZ1	PZ2	PZA1	PZA2	Labo	Terrain
Matrice :	ESO	ESO	AIA	AIA	AIA	AIA
Date de prélèvement :	12/07/2017	12/07/2017	12/07/2017	12/07/2017	12/07/2017	12/07/2017
Date de début d'analyse :	13/07/2017	13/07/2017	15/07/2017	15/07/2017	15/07/2017	15/07/2017

### Composés Volatils

<b>LSRCK : Bromochlorométhane</b>						
Bromochlorométhane	µg/tube		<0.100	<0.100	<0.100	<0.100
Bromochlorométhane (2)	µg/tube		<0.100	<0.100	<0.100	<0.100
<b>LSRCI : Dibromométhane</b>						
Dibromométhane	µg/tube		<0.100	<0.100	<0.100	<0.100
Dibromométhane (2)	µg/tube		<0.100	<0.100	<0.100	<0.100
<b>LSRD6 : 1,2-Dibromoéthane</b>						
1,2-Dibromoéthane	µg/tube		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
1,2-Dibromoéthane (2)	µg/tube		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
<b>LSRCG : Bromoforme</b>						
Tribromométhane (Bromoforme)	µg/tube		<0.100	<0.100	<0.100	<0.100
Tribromométhane (Bromoforme) (2)	µg/tube		<0.100	<0.100	<0.100	<0.100
<b>LSRCL : Bromodichlorométhane</b>						
Bromodichlorométhane	µg/tube		<0.100	<0.100	<0.100	<0.100
Bromodichlorométhane (2)	µg/tube		<0.100	<0.100	<0.100	<0.100
<b>LSRCC : Dibromochlorométhane</b>						
Dibromochlorométhane	µg/tube		<0.100	<0.100	<0.100	<0.100
Dibromochlorométhane (2)	µg/tube		<0.100	<0.100	<0.100	<0.100
<b>LS1CC : Naphtalène</b>						
Naphtalène	µg/tube		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Naphtalène (2)	µg/tube		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 17E063477**

Version du : 19/07/2017

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-078226-01

Date de réception : 13/07/2017

Référence Dossier : N° Projet : A17145

Nom Projet : A17145

Référence Commande : A17145

N° Echantillon

**007**

Référence client :

**Transport**

Matrice :

**AIA**

Date de prélèvement :

12/07/2017

Date de début d'analyse :

15/07/2017

### Préparation Physico-Chimique

LSRGGH : Désorption d'un tube de  
charbon actif (100/50)

Fait

### Hydrocarbures totaux

LS1JI : TPH AIR (BTEX &amp; MTBE inclus)

Aliphatiques >MeC5 - C6	µg/tube	<5.00
Aliphatiques >MeC5 - C6 (2)	µg/tube	<5.00
Aliphatiques >C6 - C8	µg/tube	<5.00
Aliphatiques >C6 - C8 (2)	µg/tube	<5.00
Aliphatiques >C8 - C10	µg/tube	<5.00
Aliphatiques >C8 - C10 (2)	µg/tube	<5.00
Aliphatiques >C10 - C12	µg/tube	<5.00
Aliphatiques >C10 - C12 (2)	µg/tube	<5.00
Aliphatiques >C12 - C16	µg/tube	<5.00
Aliphatiques >C12 - C16 (2)	µg/tube	<5.00
Total Aliphatiques	µg/tube	<25.0
Total Aliphatiques (2)	µg/tube	<25.0
Aromatiques C6 - C7 (Benzène)	µg/tube	<0.10
Aromatiques C6 - C7 (Benzène) (2)	µg/tube	<0.10
Aromatiques >C7 - C8 (Toluène)	µg/tube	<0.10
Aromatiques >C7 - C8 (Toluène) (2)	µg/tube	<0.10
Aromatiques >C8 - C10	µg/tube	<5.00
Aromatiques >C8 - C10 (2)	µg/tube	<5.00
Aromatiques >C10 - C12	µg/tube	<5.00
Aromatiques >C10 - C12 (2)	µg/tube	<5.00
Aromatiques >C12 - C16	µg/tube	<5.00
Aromatiques >C12 - C16 (2)	µg/tube	<5.00
Total Aromatiques	µg/tube	<15.2
Total Aromatiques (2)	µg/tube	<15.2
Benzène	µg/tube	<0.10
Benzène (2)	µg/tube	<0.10
Toluène	µg/tube	<0.10
Toluène (2)	µg/tube	<0.10
Ethylbenzène	µg/tube	<0.10
Ethylbenzène (2)	µg/tube	<0.10
m+p-Xylène	µg/tube	<0.10
m+p-Xylène (2)	µg/tube	<0.10
o-Xylène	µg/tube	<0.10
o-Xylène (2)	µg/tube	<0.10
MTBE (Zone 1)	µg/tube	<5.00

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 17E063477**

Version du : 19/07/2017

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-078226-01

Date de réception : 13/07/2017

Référence Dossier : N° Projet : A17145

Nom Projet : A17145

Référence Commande : A17145

N° Echantillon

**007**

Référence client :

**Transport**

Matrice :

**AIA**

Date de prélèvement :

12/07/2017

Date de début d'analyse :

15/07/2017

**Hydrocarbures totaux**
**LS1JI : TPH AIR (BTEX & MTBE inclus)**

MTBE (Zone 2)                      µg/tube                      &lt;5.00

**Composés Volatils**
**LSRCJ : Dichlorométhane**

Dichlorométhane                      µg/tube                      &lt;0.500

Dichlorométhane (2)                      µg/tube                      &lt;0.500

**LSRD4 : Chlorure de vinyle**

Chlorure de vinyle                      µg/tube                      &lt;0.500

Chlorure de vinyle (2)                      µg/tube                      &lt;0.500

**LSRC8 : 1,1-Dichloroéthène**

1,1-Dichloroéthylène                      µg/tube                      &lt;0.100

1,1-Dichloroéthylène (2)                      µg/tube                      &lt;0.100

**LSRC9 : trans 1,2-Dichloroéthène**

trans 1,2-Dichloroéthène                      µg/tube                      &lt;0.100

trans 1,2-Dichloroéthène (2)                      µg/tube                      &lt;0.100

**LSRCA : cis 1,2-dichloroéthène**

cis 1,2-Dichloroéthène                      µg/tube                      &lt;0.100

cis 1,2-Dichloroéthène (2)                      µg/tube                      &lt;0.100

**LSRCB : Chloroforme**

Chloroforme                      µg/tube                      &lt;0.100

Chloroforme (2)                      µg/tube                      &lt;0.100

**LSRDM : Tétrachlorométhane**

Tétrachlorométhane                      µg/tube                      &lt;0.10

Tétrachlorométhane (2)                      µg/tube                      &lt;0.10

**LSRC7 : 1,1-Dichloroéthane**

1,1-Dichloroéthane                      µg/tube                      &lt;0.100

1,1-dichloroéthane (2)                      µg/tube                      &lt;0.100

**LSRDJ : 1,2-Dichloroéthane**

1,2-Dichloroéthane                      µg/tube                      &lt;0.10

1,2-Dichloroéthane (2)                      µg/tube                      &lt;0.10

**LSRC6 : 1,1,1-Trichloroéthane**

1,1,1-trichloroéthane                      µg/tube                      &lt;0.100

1,1,1-Trichloroéthane (2)                      µg/tube                      &lt;0.100

**LSRCH : 1,1,2-Trichloroéthane**

1,1,2-Trichloroéthane                      µg/tube                      &lt;0.100

1,1,2-Trichloroéthane (2)                      µg/tube                      &lt;0.100

**LSRDL : Trichloroéthylène**

Trichloroéthylène                      µg/tube                      &lt;0.10

Trichloroéthylène (2)                      µg/tube                      &lt;0.10

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 17E063477**

Version du : 19/07/2017

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-078226-01

Date de réception : 13/07/2017

Référence Dossier : N° Projet : A17145

Nom Projet : A17145

Référence Commande : A17145

N° Echantillon

**007**

Référence client :

**Transport**

Matrice :

**AIA**

Date de prélèvement :

12/07/2017

Date de début d'analyse :

15/07/2017

### Composés Volatils

**LSRDK : Tétrachloroéthylène**

Tétrachloroéthylène                    µg/tube                    &lt;0.10

Tétrachloroéthylène (2)                µg/tube                    &lt;0.10

**LSRCK : Bromochlorométhane**

Bromochlorométhane                    µg/tube                    &lt;0.100

Bromochlorométhane (2)                µg/tube                    &lt;0.100

**LSRCI : Dibromométhane**

Dibromométhane                        µg/tube                    &lt;0.100

Dibromométhane (2)                    µg/tube                    &lt;0.100

**LSRD6 : 1,2-Dibromoéthane**

1,2-Dibromoéthane                    µg/tube                    &lt;0.10

1,2-Dibromoéthane (2)                µg/tube                    &lt;0.10

**LSRCG : Bromoforme**

Tribromométhane (Bromoforme)        µg/tube                    &lt;0.100

Tribromométhane (Bromoforme) (2)    µg/tube                    &lt;0.100

**LSRCL : Bromodichlorométhane**

Bromodichlorométhane                µg/tube                    &lt;0.100

Bromodichlorométhane (2)            µg/tube                    &lt;0.100

**LSRCC : Dibromochlorométhane**

Dibromochlorométhane                µg/tube                    &lt;0.100

Dibromochlorométhane (2)            µg/tube                    &lt;0.100

**LS1CC : Naphtalène**

Naphtalène                                µg/tube                    &lt;0.10

Naphtalène (2)                            µg/tube                    &lt;0.10

D : détecté / ND : non détecté

---

**RAPPORT D'ANALYSE**

---

**Dossier N° : 17E063477**

Version du : 19/07/2017

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-078226-01

Date de réception : 13/07/2017

Référence Dossier : N° Projet : A17145

Nom Projet : A17145

Référence Commande : A17145

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 15 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole \*.

L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

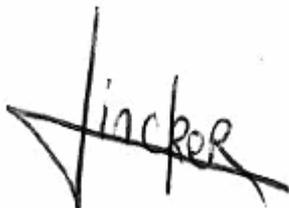
Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé des installations classées conformément à l'arrêté du 11 Mars 2010. Mention des types d'analyses pour lesquels l'agrément a été délivré sur : [www.eurofins.fr](http://www.eurofins.fr) ou disponible sur demande.



Camille Lincker  
Coordinateur Projets Clients

## Annexe technique

**Dossier N° : 17E063477**

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-078226-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-252898

Nom projet : A17145

Référence commande : A17145

### Air ambiant

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS1CC	Naphtalène	GC/MS - Méthode interne			Eurofins Analyse pour l'Environnement France
	Naphtalène		0.1	µg/tube	
	Naphtalène (2)		0.1	µg/tube	
LS1JI	TPH AIR (BTEX & MTBE inclus)	GC/MS [ Désorption chimique ] - Méthode interne			Eurofins Analyse pour l'Environnement France
	Aliphatiques >MeC5 - C6			µg/tube	
	Aliphatiques >MeC5 - C6 (2)			µg/tube	
	Aliphatiques >C6 - C8			µg/tube	
	Aliphatiques >C6 - C8 (2)			µg/tube	
	Aliphatiques >C8 - C10			µg/tube	
	Aliphatiques >C8 - C10 (2)			µg/tube	
	Aliphatiques >C10 - C12			µg/tube	
	Aliphatiques >C10 - C12 (2)			µg/tube	
	Aliphatiques >C12 - C16			µg/tube	
	Aliphatiques >C12 - C16 (2)			µg/tube	
	Total Aliphatiques			µg/tube	
	Total Aliphatiques (2)			µg/tube	
	Aromatiques C6 - C7 (Benzène)			µg/tube	
	Aromatiques C6 - C7 (Benzène) (2)			µg/tube	
	Aromatiques >C7 - C8 (Toluène)			µg/tube	
	Aromatiques >C7 - C8 (Toluène) (2)			µg/tube	
	Aromatiques >C8 - C10			µg/tube	
	Aromatiques >C8 - C10 (2)			µg/tube	
	Aromatiques >C10 - C12			µg/tube	
	Aromatiques >C10 - C12 (2)			µg/tube	
	Aromatiques >C12 - C16			µg/tube	
	Aromatiques >C12 - C16 (2)			µg/tube	
Total Aromatiques		µg/tube			
Total Aromatiques (2)		µg/tube			
Benzène		µg/tube			
Benzène (2)		µg/tube			
Toluène		µg/tube			
Toluène (2)		µg/tube			
Ethylbenzène		µg/tube			
Ethylbenzène (2)		µg/tube			
m+p-Xylène		µg/tube			
m+p-Xylène (2)		µg/tube			
o-Xylène		µg/tube			
o-Xylène (2)		µg/tube			
MTBE (Zone 1)		µg/tube			
MTBE (Zone 2)		µg/tube			
LSRC6	1,1,1-Trichloroéthane	GC/MS [ Désorption chimique ] - Méthode interne			Eurofins Analyse pour l'Environnement France
	1,1,1-trichloroéthane		0.05	µg/tube	
	1,1,1-Trichloroéthane (2)		0.05	µg/tube	

## Annexe technique

**Dossier N° : 17E063477**

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-078226-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-252898

Nom projet : A17145

Référence commande : A17145

### Air ambiant

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LSRC7	1,1-Dichloroéthane 1,1-Dichloroéthane 1,1-dichloroéthane (2)		0.05	µg/tube	
			0.05	µg/tube	
LSRC8	1,1-Dichloroéthène 1,1-Dichloroéthylène 1,1-Dichloréthylène (2)		0.05	µg/tube	
			0.05	µg/tube	
LSRC9	trans 1,2-Dichloroéthène trans 1,2-Dichloroéthène trans 1,2-Dichloroéthène (2)		0.05	µg/tube	
			0.05	µg/tube	
LSRCA	cis 1,2-dichloroéthène cis 1,2-Dichloroéthène cis 1,2-Dichloroéthène (2)		0.05	µg/tube	
			0.05	µg/tube	
LSRCB	Chloroforme Chloroforme Chloroforme (2)		0.05	µg/tube	
			0.05	µg/tube	
LSRCC	Dibromochlorométhane Dibromochlorométhane Dibromochlorométhane (2)		0.05	µg/tube	
			0.05	µg/tube	
LSRCG	Bromoforme Tribromométhane (Bromoforme) Tribromométhane (Bromoforme) (2)		0.05	µg/tube	
			0.05	µg/tube	
LSRCH	1,1,2-Trichloroéthane 1,1,2-Trichloroéthane 1,1,2-Trichloroéthane (2)		0.05	µg/tube	
			0.05	µg/tube	
LSRCI	Dibromométhane Dibromométhane Dibromométhane (2)		0.05	µg/tube	
			0.05	µg/tube	
LSRCJ	Dichlorométhane Dichlorométhane Dichlorométhane (2)		0.5	µg/tube	
			0.5	µg/tube	
LSRCK	Bromochlorométhane Bromochlorométhane Bromochlorométhane (2)		0.05	µg/tube	
			0.05	µg/tube	
LSRCL	Bromodichlorométhane Bromodichlorométhane Bromodichlorométhane (2)		0.05	µg/tube	
			0.05	µg/tube	
LSRD4	Chlorure de vinyle Chlorure de vinyle Chlorure de vinyle (2)		0.5	µg/tube	
			0.5	µg/tube	
LSRD6	1,2-Dibromoéthane 1,2-Dibromoéthane 1,2-Dibromoéthane (2)		0.05	µg/tube	
			0.05	µg/tube	
LSRDJ	1,2-Dichloroéthane 1,2-Dichloroéthane 1,2-Dichloroéthane (2)		0.05	µg/tube	
			0.05	µg/tube	

## Annexe technique

**Dossier N° : 17E063477**

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-078226-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-252898

Nom projet : A17145

Référence commande : A17145

### Air ambiant

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LSRDK	Tétrachloroéthylène		0.05	µg/tube	Eurofins Analyse pour l'Environnement France
	Tétrachloroéthylène (2)		0.05	µg/tube	
LSRDL	Trichloroéthylène	GC/MS [ Désorption chimique ] - NF X 43-267 (AIT) adaptée de NF X 43-267 (AIE,AIA)	0.05	µg/tube	
	Trichloroéthylène (2)		0.05	µg/tube	
LSRDM	Tétrachlorométhane	GC/MS [ Désorption chimique ] - Méthode interne	0.05	µg/tube	
	Tétrachlorométhane (2)		0.05	µg/tube	
LSRGH	Désorption d'un tube de charbon actif (100/50)	Extraction -			

### Eau souterraine

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
DN225	Mercure (Hg)	SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation - Dosage par SFA] - NF EN ISO 17852	0.2	µg/l	Eurofins Analyse pour l'Environnement France
LS105	Cuivre (Cu)	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.01	mg/l	
LS111	Zinc (Zn)		0.02	mg/l	
LS115	Nickel (Ni)		0.005	mg/l	
LS122	Arsenic (As)		0.005	mg/l	
LS127	Cadmium (Cd)		0.005	mg/l	
LS129	Chrome (Cr)		0.005	mg/l	
LS137	Plomb (Pb)		0.005	mg/l	
LS308	Indice hydrocarbures (C10-C40) – 4 tranches		GC/FID [Extraction Liquide / Liquide sur prise d'essai réduite] - NF EN ISO 9377-2		
	Indice Hydrocarbures (C10-C40)	0.03		mg/l	
	HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	0.008		mg/l	
	HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	0.008		mg/l	
	HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	0.008		mg/l	
LS318	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs)	GC/MS/MS [Extraction Liquide / Liquide] - NF EN ISO 28540			
	Naphtalène		0.01	µg/l	
	Acénaphthylène		0.01	µg/l	
	Acénaphtène		0.01	µg/l	
	Fluorène		0.01	µg/l	
	Anthracène		0.01	µg/l	
	Fluoranthène		0.01	µg/l	
	Pyrène		0.01	µg/l	
	Benzo-(a)-anthracène		0.01	µg/l	
	Chrysène		0.01	µg/l	
	Benzo(b)fluoranthène		0.01	µg/l	
Benzo(k)fluoranthène	0.01	µg/l			
Benzo(a)pyrène	0.0075	µg/l			

## Annexe technique

**Dossier N° : 17E063477**

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-078226-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-252898

Nom projet : A17145

Référence commande : A17145

### Eau souterraine

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
	Dibenzo(a,h)anthracène		0.01	µg/l	
	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène		0.01	µg/l	
	Phénanthrène		0.01	µg/l	
	Benzo(ghi)Pérylène		0.01	µg/l	
	Somme des HAP			µg/l	
LS326	BTEX (5 composés)	HS - GC/MS - NF ISO 11423-1			
	Benzène		0.5	µg/l	
	Toluène		1	µg/l	
	Ethylbenzène		1	µg/l	
	o-Xylène		1	µg/l	
	Xylène (méta-, para-)		1	µg/l	
LS327	COHV (19 composés)	HS - GC/MS - NF EN ISO 10301			
	Dichlorométhane		5	µg/l	
	Chloroforme		2	µg/l	
	Tetrachlorométhane		1	µg/l	
	Trichloroéthylène		1	µg/l	
	Tetrachloroéthylène		1	µg/l	
	1,1-Dichloroéthane		2	µg/l	
	1,2-dichloroéthane		1	µg/l	
	1,1,1-trichloroéthane		2	µg/l	
	1,1,2-Trichloroéthane		5	µg/l	
	cis 1,2-Dichloroéthylène		2	µg/l	
	Trans-1,2-dichloroéthylène		2	µg/l	
	Chlorure de Vinyle		0.5	µg/l	
	1,1-Dichloroéthylène		2	µg/l	
	Bromochlorométhane		5	µg/l	
	Dibromométhane		5	µg/l	
	Bromodichlorométhane		5	µg/l	
	Dibromochlorométhane		2	µg/l	
	1,2-Dibromoéthane		1	µg/l	
	Bromoforme (tribromométhane)		5	µg/l	
	Somme des COHV			µg/l	
LS338	PCB congénères réglementaires (7 composés)	GC/MS/MS [Extraction Liquide / Liquide] - NF EN ISO 6468			
	PCB 28		0.01	µg/l	
	PCB 52		0.01	µg/l	
	PCB 101		0.01	µg/l	
	PCB 118		0.01	µg/l	
	PCB 138		0.01	µg/l	
	PCB 153		0.01	µg/l	
	PCB 180		0.01	µg/l	
	SOMME PCB (7)			µg/l	

## Annexe de traçabilité des échantillons

*Cette traçabilité recense les flaconnages des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire*

**Dossier N° : 17E063477**

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-078226-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-252898

Nom projet : N° Projet : A17145  
A17145

Référence commande : A17145

### Air ambiant

Référence Eurofins	Référence Client	Date&Heure Prélèvement	Code-barre	Nom flacon
17E063477-003	PZA1	12/07/2017 09:00	6697239988	Flaconnage non reconnu
17E063477-004	PZA2	12/07/2017 09:00	6697239987	Flaconnage non reconnu
17E063477-005	Labo	12/07/2017 09:00	6697239994	Flaconnage non reconnu
17E063477-006	Terrain	12/07/2017 09:00	6697239996	Flaconnage non reconnu
17E063477-007	Transport	12/07/2017 09:00	6697239989	Flaconnage non reconnu

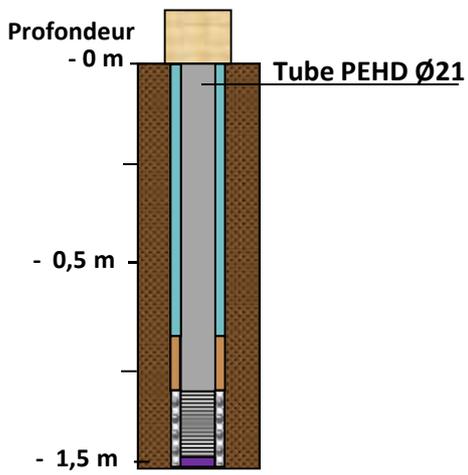
### Eau souterraine

Référence Eurofins	Référence Client	Date&Heure Prélèvement	Code-barre	Nom flacon
17E063477-001	PZ1	12/07/2017 11:00	P01AZ8558	100mL PE
17E063477-001	PZ1	12/07/2017 11:00	P01AZ8573	100mL PE
17E063477-001	PZ1	12/07/2017 11:00	V01013016	120mL verre
17E063477-001	PZ1	12/07/2017 11:00	V02378893	250mL verre
17E063477-001	PZ1	12/07/2017 11:00	V03066735	500mL verre
17E063477-001	PZ1	12/07/2017 11:00	V03066737	500mL verre
17E063477-001	PZ1	12/07/2017 11:00	V08CC3028	40mL verre stab. H2SO4
17E063477-001	PZ1	12/07/2017 11:00	V08CC3037	40mL verre stab. H2SO4
17E063477-002	PZ2	12/07/2017 11:00	P01AZ8605	100mL PE
17E063477-002	PZ2	12/07/2017 11:00	P01AZ8611	100mL PE
17E063477-002	PZ2	12/07/2017 11:00	V01012997	120mL verre
17E063477-002	PZ2	12/07/2017 11:00	V02378887	250mL verre
17E063477-002	PZ2	12/07/2017 11:00	V03066736	500mL verre
17E063477-002	PZ2	12/07/2017 11:00	V03066738	500mL verre
17E063477-002	PZ2	12/07/2017 11:00	V08CC3047	40mL verre stab. H2SO4
17E063477-002	PZ2	12/07/2017 11:00	V08CC3056	40mL verre stab. H2SO4

**ANNEXE n°4 :**  
**Coupes techniques des piézairs**

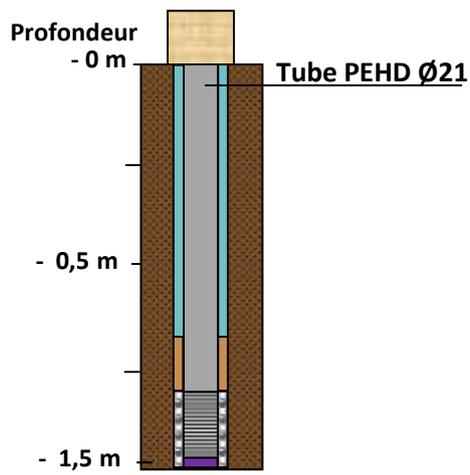
**PZA1**

**Coupe  
Technique**



**PZA2**

**Coupe  
Technique**



**LEGENDE**

	Tubage plein
	Tubage crépiné
	Bouchon de fond
	Ciment CLK
	Graviers roulés
	Bouchon d'argile
	Capot de protection
	Limon complexe

**ANNEXE n°5 :**  
**Fiches de prélèvement de gaz du sol**

		<b>Fiche de prélèvement de gaz de sol</b>		Identification du piézair : <b>PZA1</b>		
<b>Partie Administration</b>						
N° affaire :		A17145		Opérateur(s) : RBO		
Client :		FONCIFRANCE		Adresse du site : Rue de la Lys - Nieppe		
Date et heure		12/07/2017				
<b>Localisation du piézair</b>						
Accès à l'ouvrage :		Libre - Parcelle agricole				
Coordonnées et référentiel :		X (m) :	689867	Y (m) :	7066469 L93	
<b>Phase de purge</b>						
Profondeur du prélèvement (m)	Caractéristique du sol au droit du prélèvement / mesure PID (ppm)	diamètre tube (mm)	durée purge (mn)	débit pompe (l/mn)	Volume de l'ouvrage (l)	Volume purgé (l)
1,50	Limon complexe	21,00	15,00	0,25	0,52	3,75
<b>Phase de prélèvement</b>						
Supports utilisé :		Charbon actif		ID Pompe de purge :	Pompe n°19	
Blanc terrain :		Non		Doublon :		Non
Type de support	Heure début et fin de prélèvement	durée prélèvement (mn)	débit pompe (l/mn)	Volume pompé (l)	Volume purgé (l)	
CA	14h20-16h20	120,00	0,25	30,00	0,03	
<b>Météorologie lors des prélèvements</b>						
Conditions météorologiques :		Nuageux		Température extérieure (°C) :	18,60	
Pression atmosphérique (hPa) :		1012,90		Humidité relative de l'air (%) :	72,00	
Vitesse des vents (m/s) :		6,00		Pluviométrie (mm) :	0,00	
<b>Conditionnement - Transport</b>						
Nom du laboratoire :		EUROFINS TNT		Date d'envoi des supports :	12/07/2017	
Nom du transporteur :		Glacière refroidie		Identification des supports (code barre) :	-	
Programme analytique suivi :		TPH+BTEXN+COHV				
Remarques :		-				

		<b>Fiche de prélèvement de gaz de sol</b>		Identification du piézair :		<b>PZA2</b>	
<b>Partie Administration</b>							
N° affaire :		A17145		Opérateur(s) :		RBO	
Client :		FONCIFRANCE		Adresse du site :		Rue de la Lys - Nieppe	
Date et heure		12/07/2017					
<b>Localisation du piézair</b>							
Accès à l'ouvrage :		Libre - Parcelle agricole					
Coordonnées et référentiel :		X (m) :	689867	Y (m) :	7066469	L93	
<b>Phase de purge</b>							
Profondeur du prélèvement (m)	Caractéristique du sol au droit du prélèvement / mesure PID (ppm)		diamètre tube (mm)	durée purge (mn)	débit pompe (l/mn)	Volume de l'ouvrage (l)	Volume purgé (l)
1,50	Limon complexe		21,00	15,00	0,25	0,52	3,75
<b>Phase de prélèvement</b>							
Supports utilisé :		Charbon actif		ID Pompe de purge :	Pompe n°9		
Blanc terrain :		Non		Doublon :		Non	
Type de support	Heure début et fin de prélèvement		durée prélèvement (mn)	débit pompe (l/mn)	Volume pompé (l)	Volume purgé (l)	
CA	14h20-16h20		120,00	0,25	30,00	0,03	
<b>Météorologie lors des prélèvements</b>							
Conditions météorologiques :		Nuageux		Température extérieure (°C) :		18,60	
Pression atmosphérique (hPa) :		1012,90		Humidité relative de l'air (%) :		72,00	
Vitesse des vents (m/s) :		6,00		Pluviométrie (mm) :		0,00	
<b>Conditionnement - Transport</b>							
Nom du laboratoire :		EUROFINS TNT		Date d'envoi des supports :		12/07/2017	
Nom du transporteur :							
Conditionnement des supports :		Glacière refroidie		Identification des supports (code barre) :		-	
Programme analytique suivi :		TPH+BTEXN+COHV					
Remarques :		-					

		<b>Fiche de prélèvement de gaz de sol</b>		Identification du piézair :		<b>Ambiant</b>	
<b>Partie Administration</b>							
N° affaire :		A17145		Opérateur(s) :		RBO	
Client :		FONCIFRANCE		Adresse du site :		Rue de la Lys - Nieppe	
Date et heure		12/07/2017					
<b>Localisation du piézair</b>							
Accès à l'ouvrage :							
Coordonnées et référentiel :							
X (m) :		-		Y (m) :		-	
<b>Phase de prélèvement</b>							
Supports utilisé :		Charbon actif		ID Pompe de purge :		Pompe n°NM	
Blanc terrain :		Oui : Ambiant		Doublon :		Non	
Type de support	Heure début et fin de prélèvement	durée prélèvement (mn)	débit pompe (l/mn)	Volume pompé (l)	Volume pompé (m3)		
CA	14h20-16h20	120,00	0,20	24,00	0,02		
<b>Météorologie au début des prélèvements</b>							
Conditions météorologiques :		Beau temps		Température extérieure (°C) :		10,00	
Pression atmosphérique (hPa) :		1022,00		Humidité relative de l'air (%) :		67,00	
Vitesse et direction des vents (m/s) :		1,94		Pluviométrie (mm) :		0,00	
<b>Conditionnement - Transport</b>							
Nom du laboratoire :		EUROFINS TNT		Date d'envoi des supports :		12/07/2017	
Nom du transporteur :				Identification des supports (code barre) :		6697240160	
Conditionnement des supports :		Glacière refroidie					
Programme analytique suivi :		TPH+BTEXN+COHV					
Remarques :							

	<b>Fiche de prélèvement de gaz de sol</b>		Identification du piézair :	<b>Transport</b>
<b>Partie Administration</b>				
N° affaire :	<b>A17145</b>	Opérateur(s) :	RBO	
Client :	FONCIFRANCE	Adresse du site :	Rue de la Lys - Nieppe	
Date et heure	12/07/2017			
<b>Localisation du piézair</b>				
Accès à l'ouvrage :	-			
Coordonnées et référentiel :	X (m) :	-	Y (m) :	-
<b>Conditionnement - Transport</b>				
Nom du laboratoire :	<b>EUROFINS TNT</b>	Date d'envoi des supports :	<b>12/07/2017</b>	
Nom du transporteur :		Identification des supports (code barre) :	-	
Conditionnement des supports :	<b>Glacière refroidie</b>			
Programme analytique suivi :	TPH+BTEXN+COHV			
Remarques :	-			

	<b>Fiche de prélèvement de gaz de sol</b>		<b>Identification du piézair :</b>	<b>Labo</b>
<b>Partie Administration</b>				
N° affaire :	<b>A17145</b>	Opérateur(s) :	RBO	
Client :	FONCIFRANCE	Adresse du site :	Rue de la Lys - Nieppe	
Date et heure	12/07/2017			
<b>Localisation du piézair</b>				
Accès à l'ouvrage :	-			
Coordonnées et référentiel :	X (m) :	-	Y (m) :	-
<b>Conditionnement - Transport</b>				
Nom du laboratoire :	<b>EUROFINS TNT</b>	Date d'envoi des supports :	<b>12/07/2017</b>	
Nom du transporteur :		Identification des supports (code barre) :	-	
Conditionnement des supports :	<b>Glacière refroidie</b>			
Programme analytique suivi :	TPH+BTEXN+COHV			
Remarques :	-			



# CERTIFICAT DE VERIFICATION DU DEBIT DES POMPES

Date d'envoi : 06/07/17

Date de retour : 17/07/17

## DESTINATAIRE

Société	APOGEO
Référence devis	DE00539
Référence affaire	SUIVIE PAR MR TOURMETZ

Pompes	Support de prélèvement	Débit souhaité	Débit mesuré à l'envoi	Débit mesuré au retour	Conclusion
		L/min	L/min	L/min	Conforme Non Conforme*
9	CA S	0,250	0,251	0,257	C
NM	CA S	0,250	0,250	0,258	C
19	CA S	0,250	0,251	0,258	C

\*Non conforme si différence à l'envoi / au retour de + 5%

A Marseille, le 17/07/2017

Signature : PSC

  
**SAS REXAIR**  
36 rue Boudouresque  
13007 MARSEILLE  
Tél. 09 59 81 64 05  
RCS 801 706 300

**ANNEXE n°6 :**  
**Détails et résultats des calculs de risques  
sanitaire – approche réaliste**

- 1 Project properties
- 2 Materials/Species
- 3 Model description
  - 3.1. Constantes\_Reglages
  - 3.2. Par\_Subst
  - 3.3. Conc\_gaz\_air\_interieur\_J\_E
  - 3.4. Niveaux\_Exposition\_Risque
- 4 Simulation settings
- 5 Results

## 1. Project properties

Project name	EQRS gaz du sol
Author	X
Description	Modele_base : version 2.0.1

### CHAMP D'UTILISATION

MODULERS est un outil logiciel pour la réalisation des évaluations de risque prospectives effectuées dans le cadre de l'analyse des effets pour la santé des installations classées et pour la réalisation des Analyses de Risques Résiduels des sites et sols pollués.

Il est donc avant tout orienté vers l'estimation des expositions et des risques chroniques pour une source de contamination locale.

Toutefois, les concentrations dans les milieux et les niveaux d'exposition sont également données en fonction du temps. La représentativité de ces données de sortie dépend de celles des données d'entrée et des hypothèses sur lesquelles reposent les modèles utilisés (calcul dynamique ou à l'état stationnaire, temps nécessaire pour satisfaire une hypothèse d'équilibre,...). Le détail de ces hypothèses est présenté dans le document "Jeux d'équations pour la modélisation des expositions liées à la contamination d'un sol ou aux émissions d'une installation industrielle" (référence INERIS DRC-08-94882-16675B).

MODULERS peut être utilisé pour des substances organiques et inorganiques. Toutefois, dans sa version actuelle, MODULERS ne prend pas en compte le pH des milieux et ne calcule pas la fraction ionisée des substances organiques partiellement ionisables. Pour étudier les substances organiques partiellement ionisables, il peut être nécessaire d'ajuster les paramètres relatifs aux substances en fonction de la répartition entre la forme neutre et la forme ionisée dans le milieu. Pour le mercure, MODULERS donne des valeurs de paramètres pour les formes inorganique et organique, mais n'estime pas la répartition des deux formes dans les différents milieux.

## 2. Materials/Species

### Materials

Name	Enabled
Ethylbenzène	Yes
HC aliphatiques C08-C10	Yes
HC aliphatiques C10-C12	Yes
Toluène	Yes
Xylènes	Yes

## 3. Model description

### Interaction Matrix

Constantes Reglages		Constantes Reglages to Conc gaz air interieur J E	1
	Par Subst	Par Subst to Conc gaz air interieur J E	2
		Conc gaz air interieur J E	3
1	2	3	4

### 3.1. Constantes Reglages

Constantes Reglages		Sub-system
Id	Constantes_Reglages	
Enabled flag	Yes	
Symbol	Constantes Reglages	
<b>Object</b>	<b>Output</b>	<b>Sub-system</b>
<b>type Polluant</b>	<b>type Polluant</b>	<b>Conc gaz air interieur J E</b>
<b>inorganique</b>	<b>inorganique</b>	<b>Conc gaz air interieur J E</b>
<b>organique</b>	<b>organique</b>	<b>Conc gaz air interieur J E</b>



### General variable changes

#### Vector general variables

Full Name	Symbol	Unit
<b>type_Polluant</b>	type Polluant	
<b>Description</b>		
Indiquer s'il s'agit d'un polluant organique ou inorganique		
<b>Materials</b>	<b>Value</b>	<b>Predefined value</b>
Ethylbenzène	organique	
HC aliphatiques C08-C10	organique	Constantes_Reglages.non_defini
HC aliphatiques C10-C12	organique	Constantes_Reglages.non_defini
Toluène	organique	Constantes_Reglages.non_defini
Xylènes	organique	Constantes_Reglages.non_defini

### Parameter changes

#### Scalar parameters

Full Name	Symbol	Unit
<b>Durée d'exposition de l'individu</b>	Duree_expo.individu	year
<b>Description</b>		
sert au calcul de la dose d'exposition de l'individu en fonction de son âge (effets cancérogènes),Durée d'exposition de l'individu à ou aux source(s) de contamination du site.		
<b>Value</b>	<b>Predefined</b>	<b>Min value</b>
42.0	30.0	
		<b>Max value</b>
		<b>PDF</b>
		<b>Predefined</b>

#### Vector parameters

Full Name	Symbol	Unit
<b>Age minimal de chaque classe d'âge</b>	Age_min.classes	year
<b>Description</b>		
sert au calcul de la dose d'exposition de l'individu en fonction de son âge (effets cancérogènes). Pour chaque classe d'âge à prendre en compte, définir l'âge minimal. Les classes doivent se succéder selon l'âge croissant. Pour les classes non utilisées, laisser la valeur infinie par défaut.		
<b>Classes_d'âge</b>	<b>Value</b>	<b>Predefined</b>
classe_1	0.0	
classe_10	Infinity	
classe_2	6.0	1.0
classe_3	Infinity	3.0
classe_4	Infinity	6.0
classe_5	Infinity	11.0
classe_6	Infinity	15.0
classe_7	Infinity	18.0
		<b>Max value</b>
		<b>PDF</b>
		<b>Predefined</b>

classe\_8

Infinity

classe\_9

Infinity

### 3.2. Par Subst

Par Subst		Sub-system
Id	Par_Subst	
Enabled flag	Yes	
Symbol	Par Subst	
Description	Définir ici les valeurs des données d'entrée communes à plusieurs modules de calcul, si nécessaire. Cela permet d'utiliser les mêmes valeurs de données d'entrée pour estimer les concentrations dans différents modules. Seules les données connectées nécessitent d'être définies par l'utilisateur.	
Object	Output	Sub-system
De	De	Conc gaz air interieur J E
Da	Da	Conc gaz air interieur J E
Tm	Tm	Conc gaz air interieur J E
Koc	Koc	Conc gaz air interieur J E
logKoc	logKoc	Conc gaz air interieur J E
M	M	Conc gaz air interieur J E

### Parameter changes

#### Vector parameters

Full Name	Symbol	Unit
<b>Coefficient de diffusion dans l'air</b>	Da	$m^2 s^{-1}$

**Description**  
sert au calcul des transferts par diffusion (modules Sol, Eaux souterraines, Eaux Superficielles, Conc\_gaz\_air\_ext, Conc\_gaz\_air\_int)

Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Ethylbenzène	7.5E-6	-1.0				
HC aliphatiques C08-C10	1.0E-5	-1.0				
HC aliphatiques C10-C12	1.0E-5	-1.0				
Toluène	8.7E-6	-1.0				
Xylènes	8.5E-6	-1.0				

Full Name	Symbol	Unit
<b>Coefficient de diffusion dans l'eau</b>	De	$m^2 s^{-1}$

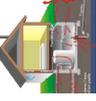
**Description**  
sert au calcul des transferts par diffusion (modules Sol, Eaux souterraines, Eaux Superficielles, Conc\_gaz\_air\_ext, Conc\_gaz\_air\_int)

Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Ethylbenzène	7.8E-10	-1.0				
HC aliphatiques C08-C10	1.0E-9	-1.0				
HC aliphatiques C10-C12	1.0E-9	-1.0				
Toluène	8.6E-10	-1.0				
Xylènes	9.9E-10	-1.0				

Full Name	Symbol	Unit				
<b>Constante de Henry à température ambiante</b>	H_Ta	Pa m <sup>3</sup> mol <sup>-1</sup>				
<b>Description</b>						
Mettre à 0 pour les substances inorganiques						
Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Ethylbenzène	820.0	-1.0				
HC aliphatiques C08-C10	195000.0	-1.0				
HC aliphatiques C10-C12	292320.0	-1.0				
Toluène	673.0	-1.0				
Xylènes	680.0	-1.0				
Full Name	Symbol	Unit				
<b>Koc</b>	Koc	l kg <sup>-1</sup>				
<b>Description</b>						
A définir si connexion vers module aval. Sert pour la modélisation du transfert des polluants dans les sols. Coefficient de partage carbone organique-eau. Renseigner le coefficient de partage carbone organique-eau (Koc) ou le log du coefficient de partage carbone organique-eau (logKoc). Mettre à -1 (la valeur par défaut) en cas de polluant inorganique						
Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Ethylbenzène	241.9	-1.0				
HC aliphatiques C08-C10	31622.77660168384	-1.0				
HC aliphatiques C10-C12	251188.64315095844	-1.0				
Toluène	100.0	-1.0				
Xylènes	236.0	-1.0				
Full Name	Symbol	Unit				
<b>Masse molaire</b>	M	g mol <sup>-1</sup>				
<b>Description</b>						
Sert au calcul de la fraction molaire (utilisation de la loi de Raoult pour le calcul de la concentration dans l'air et l'eau du sol si mélange=oui ou mélange_source_sol=oui), au calcul du coefficient de transfert dans les phases liquide et gazeuse pour un cours d'eau (module eaux superficielles si perte_volatilisation=oui et type_eau=cours_eau), au calcul de la concentration dans l'air du sol dans le cas d'une source sol (modules conc_air_gaz_ext et conc_air_gaz_int si definition_Cas_source_sol=valeur_calculée)						
Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Ethylbenzène	106.0	-1.0				
HC aliphatiques C08-C10	130.0	-1.0				
HC aliphatiques C10-C12	160.0	-1.0				
Toluène	92.15	-1.0				
Xylènes	106.16	-1.0				
Full Name	Symbol	Unit				
<b>Pression de vapeur à température ambiante</b>	P_vap_Ta	Pa				
<b>Description</b>						
Mettre à 0 pour les substances inorganiques (hors mercure)						

Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Ethylbenzène	1273.0	-1.0				
HC aliphatiques C08-C10	638.3	-1.0				
HC aliphatiques C10-C12	63.83	-1.0				
Toluène	3769.0	-1.0				
Xylènes	1051.0	-1.0				
Full Name	Symbol	Unit				
<b>Solubilité</b>	S	mg m <sup>-3</sup>				
<b>Description</b>						
A définir si connexion vers module aval.						
Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Ethylbenzène	175000.0	-1.0				
HC aliphatiques C08-C10	430.0	-1.0				
HC aliphatiques C10-C12	34.0	-1.0				
Toluène	535000.0	-1.0				
Xylènes	169000.0	-1.0				
Full Name	Symbol	Unit				
<b>Température de fusion</b>	Tm	K				
Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Ethylbenzène	178.2	-1.0				
HC aliphatiques C08-C10	241.15	-1.0				
HC aliphatiques C10-C12	261.15	-1.0				
Toluène	178.15	-1.0				
Xylènes	253.22	-1.0				

### 3.3. Conc gaz air interieur J E

Conc gaz air interieur J E		Sub-system
Id	Conc_gaz_air_interieur_J_E	
Enabled flag	Yes	
Symbol	Conc gaz air interieur J E	
Description	<p>Le module est basé sur les équations du modèle de Johnsons et Ettinger (USEPA, 2004; Johnson et al., 1991). Il permet le calcul des concentrations gazeuses attendues dans l'air d'un bâtiment à partir d'une source sol ou d'une source nappe et l'estimation des concentrations attendues dans un bâtiment.</p> <p><b>La concentration de la source est définie comme une constante .</b></p> <p>Ce module est conçu pour un bâtiment construit sur une dalle (dalle d'un bâtiment de plain pied ou dalle d'un sous-sol). Dans le cas d'un bâtiment construit sur sous-sol, la concentration dans le lieu de vie est assimilée à celle du sous-sol (comme dans le modèle proposée par l'USEPA).</p> <p>La moyenne annuelle de la concentration dans le lieu de vie est également calculée.</p> <p>Dans ce module, l'utilisateur peut définir les caractéristiques de 2 couches de sol différentes <b>entre la source et la surface inférieure de la dalle du bâtiment</b> . Ces couches de sol sont numérotées de la source vers la surface. La partie enterrée du bâtiment est supposée entièrement incluse dans une couche de mêmes caractéristiques que la couche 2 (on utilise les caractéristiques de cette couche de sol pour estimer les flux convectif et diffusif au niveau de la dalle). Par conséquent, si une seule couche de sol a besoin d'être renseignée entre la source et la surface d'émission (sol homogène), renseigner la couche numérotée 2 et laisser les valeurs par défaut des paramètres pour la couche 1.</p> <p>Dans le cas d'une source sol, la concentration attendue dans le bâtiment peut être estimée en utilisant la solution pour une source infinie ou la solution pour une source finie proposée par l'USEPA.</p> <p>La solution en source finie suppose nécessairement que la dalle du bâtiment se situe au niveau du sol (pas de sous-sol enterré, d'où l' profondeur de la surface inférieure de la dalle inférieure ou égale à l'épaisseur de la dalle). Par ailleurs, dans le cas d'une source finie, si la distance entre la source et la dalle est nulle (epaisseur_couche1 et epaisseur_couche2 égales à 0), par défaut cette distance sera considérée comme égale à 1 cm par le modèle.</p> <p>Dans le cas de la solution pour une source infinie, la concentration dans l'air du sol peut être calculée en tenant compte ou non du mélange de substances présentes dans le sol et en appliquant ou non la loi de Raoult pour cela.</p> <p>Dans le cas d'une source nappe, en plus du transfert dans la frange capillaire, il est possible de considérer la diffusion du polluant dans la nappe ("aquifère mal mélangé"),</p> <p>La concentration de bruit de fond peut être prise en compte. La fraction gazeuse peut être définie par l'utilisateur (Cag_i_BF_E) ou calculée à partir de l'équation 1.1.35 et de la concentration de bruit de fond dans l'air incluant les fractions gazeuse et particulaire (Ca_LBF).</p> <p><b>Attention, les équations du modèle de Johnson et Ettinger donnent les concentrations moyennes dans l'air émises entre t=0 et T. Par conséquent, les concentrations Cag_i_inh_attrib_C, Cinh, Cinh_fraction_expo_classe_age et Cinh_fraction_expo_classe_age_moy_an calculées par le modèle dans ce module ne sont pas véritablement les concentrations au temps t mais les concentrations moyennées depuis l'instant t=0. Quant à la concentration moyenne sur la vie entière, elle est estimée par excès en multipliant la concentration émise depuis t=0 par la fraction annuelle d'exposition la plus élevée (Max_f_annuelle_temps_int).</b></p>	
Object	Input	Sub-system

<b>logKoc</b>	<b>logKoc</b>	<b>Par Subst</b>
<b>organique</b>	<b>organique</b>	<b>Constantes Reglages</b>
<b>De</b>	<b>De</b>	<b>Par Subst</b>
<b>Tm</b>	<b>Tm</b>	<b>Par Subst</b>
<b>Koc</b>	<b>Koc</b>	<b>Par Subst</b>
<b>inorganique</b>	<b>inorganique</b>	<b>Constantes Reglages</b>
<b>Da</b>	<b>Da</b>	<b>Par Subst</b>
<b>type Polluant</b>	<b>type Polluant</b>	<b>Constantes Reglages</b>
<b>M</b>	<b>M</b>	<b>Par Subst</b>
<b>Object</b>	<b>Output</b>	<b>Sub-system</b>
<b>Cinh</b>	<b>fraction, expo, vie, entiere</b>	<b>Cinh</b> fraction, expo, vie, entiere
<b>Cinh</b>	<b>fraction expo classe age moy</b>	<b>Cinh</b> fraction, expo, classe, age, moy, an
<b>an</b>		

## General variable changes

### Vector general variables

Full Name	Symbol	Unit
<b>definition_Cas_source</b>	definition Cas source	
<b>Description</b>		
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree. Sélectionner le mode d'estimation de la concentration dans l'air du sol attribuable à la source sol étudiée (hors bruit de fond) : valeur définie par l'utilisateur (valeur_entree), valeur calculée à partir d'une concentration dans le sol (valeur_calculée_sol) ou valeur calculée à partir d'une concentration dans l'eau de la nappe (valeur_calculée_nappe).		
<b>Materials</b>		
	<b>Value</b>	<b>Prefined value</b>
Ethylbenzène	valeur_entree_nappe	Conc_gaz_air_interieur_J_E.valeur_entree_sol
HC aliphatiques C08-C10	valeur_entree_nappe	Conc_gaz_air_interieur_J_E.valeur_entree_sol
HC aliphatiques C10-C12	valeur_entree_nappe	Conc_gaz_air_interieur_J_E.valeur_entree_sol
Toluène	valeur_entree_nappe	Conc_gaz_air_interieur_J_E.valeur_entree_sol
Xylènes	valeur_entree_nappe	Conc_gaz_air_interieur_J_E.valeur_entree_sol

Full Name	Symbol	Unit
<b>definition_Cinh</b>	definition Cinh	

### Description

Sélectionner la concentration à prendre en compte pour le calcul du niveau d'exposition des cibles. Il peut s'agir d'une valeur calculée par le modèle : concentration attribuable au site (valeur\_Cag\_i\_inh\_attrib) ou concentration totale (valeur\_Cag\_i\_inh\_tot) ou d'une valeur définie par l'utilisateur (valeur\_entree)

Materials	Value	Prefined value
Ethylbenzène	valeur_Cag_i_inh_attrib	Conc_gaz_air_interieur_J_E.valeur_entree
HC aliphatiques C08-C10	valeur_Cag_i_inh_attrib	Conc_gaz_air_interieur_J_E.valeur_entree
HC aliphatiques C10-C12	valeur_Cag_i_inh_attrib	Conc_gaz_air_interieur_J_E.valeur_entree
Toluène	valeur_Cag_i_inh_attrib	Conc_gaz_air_interieur_J_E.valeur_entree
Xylènes	valeur_Cag_i_inh_attrib	Conc_gaz_air_interieur_J_E.valeur_entree

Full Name	Symbol	Unit
<b>definition_source</b>	definition source	

### Description

A définir si definition\_Cinh est différent de valeur\_entree. Sélectionner le type de modélisation : modèle de Johnson et Etringher en source finie utilisable uniquement dans le cas d'une source sol et si la dalle du bâtiment se situe au niveau du sol (pas de sous-sol enterré) ou en source infinie (source-sol ou source-nappe).

Materials	Value	Prefined value
Ethylbenzène	source_infinie	Conc_gaz_air_interieur_J_E.non_defini
HC aliphatiques C08-C10	source_infinie	Conc_gaz_air_interieur_J_E.non_defini
HC aliphatiques C10-C12	source_infinie	Conc_gaz_air_interieur_J_E.non_defini
Toluène	source_infinie	Conc_gaz_air_interieur_J_E.non_defini
Xylènes	source_infinie	Conc_gaz_air_interieur_J_E.non_defini

## Parameter changes

## Scalar parameters

Full Name	Symbol	Unit			
<b>Epaisseur de la dalle du bâtiment</b>	Idalle	m			
<b>Description</b>					
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree.					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
0.1	0.12	0.08	0.15		
<b>Comment</b>	Vérifié. 0.12 m : épaisseur minimale pour une maison (0.08 m autrefois), 0.15 épaisseur minimale pour un usage industriel				
Full Name	Symbol	Unit			
<b>Epaisseur de la frange capillaire</b>	L_cap	m			
<b>Description</b>	A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree et dans le cas d'une source nappe. Dans le cas d'une source sol, même si les remontées capillaires atteignent la surface, définir une valeur égale à 0 pour Lcap.				
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
0.26	0.0	0.2	2.0		
<b>Comment</b>	Vérifié. Sols sableux : 0.2 à 0.3 (0.2 par défaut) ; sols limoneux : 0.4 à 1.6 (0.7 par défaut); sols argileux : 0.3 à 1.9 (0.8 par défaut)				
Full Name	Symbol	Unit			
<b>Largeur_Bat</b>	Largeur_Bat	m			
<b>Description</b>	A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree				
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
5.0	0.0				
Full Name	Symbol	Unit			
<b>Longueur du bâtiment</b>	Longueur_Bat	m			
<b>Description</b>	A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree				
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
5.0	0.0				
Full Name	Symbol	Unit			
<b>Permeabilité_air_relative</b>	Permeabilite_air_relative				
<b>Description</b>	A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree				
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
0.45	0.0	0.45	1.0		

<b>Comment</b>	Vérifié. Selon le degré de saturation, sables : 0.67 à 1 ; limons : 0.45 à 1, argiles : 0.57 à 1				
Full Name	Symbol	Unit			
<b>Perméabilité intrinsèque de la couche 2</b>	$k_{a,2}$	$m^2$			
<b>Description</b>	A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree. Sert au calcul du flux d'air du sol entrant dans le bâtiment (Qsol). Paramètre à renseigner même si la couche polluée vient au contact de la dalle du bâtiment.				
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
1.0E-12	0.0	1.0E-16	1.0E-10		
<b>Comment</b>	Vérifié. Sols sableux : 10^-13 à 10^-10 ; Sols limoneux : 10^-13 à 10^-11 ; Sols argileux : 10^-16 à 10^-12				
Full Name	Symbol	Unit			
<b>Porosite de l'aquifère</b>	$n_{aq}$	unitless			
<b>Description</b>	A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree et si longueur de diffusion dans la nappe (Lnappe)>0				
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
0.384	0.0	0.25	0.55		
<b>Comment</b>	Vérifié. Sables grossiers : 0.25-0.35 ; sables fins : 0.3 à 0.4 ; limons : 0.35 à 0.45 ; argiles : 0.45 à 0.55				
Full Name	Symbol	Unit			
<b>Porosite de la couche de sol 1</b>	$n_1$	unitless			
<b>Description</b>	A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree et épaisseur_couche1>0. Si la couche de sol entre la source et la surface d'émission (ou le transfert a lieu) peut être considérée comme homogène, seule la couche 2 sera définie. Dans ce cas, laisser la valeur par défaut pour Porosite_sol1.				
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
0.0	0.0	0.25	0.5		
<b>Comment</b>	Vérifié. Sols sableux : 0.25 à 0.4 (0.4 par défaut) ; sols limoneux et argileux : 0.35 à 0.5 (0.45 par défaut )				
Full Name	Symbol	Unit			
<b>Porosite de la couche de sol 2</b>	$n_2$	unitless			
<b>Description</b>	A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree. Paramètre à renseigner même si la couche polluée vient au contact de la dalle du bâtiment.				
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
0.384	0.0	0.25	0.5		
<b>Comment</b>	Vérifié. Sols sableux : 0.25 à 0.4 (0.4 par défaut) ; sols limoneux et argileux : 0.35 à 0.5 (0.45 par défaut )				

Full Name	Symbol	Unit			
<b>Porosité de la frange capillaire</b>	Porosite_cap	unitless			
<b>Description</b>					
A définir si Lcap>0.					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
0,384	0,0	0,25	0,5		
<b>Comment</b>					
Vérifié, Sols sableux : 0,25 à 0,4 (0,4 par défaut) ; sols limoneux et argileux : 0,35 à 0,5 (0,45 par défaut )					

Full Name	Symbol	Unit			
<b>Profondeur de la surface inférieure de la dalle par rapport à la surface du sol</b>	Profondeur_dalle	m			
<b>Description</b>					
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree. La valeur doit être strictement supérieure à 0 et dans le cas d'une source sol et pour un calcul prenant en compte une source finie, la valeur de ce paramètre doit être inférieure ou égale à celle de l'épaisseur de la dalle (Epaisseur_dalle).					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
0,1	0,0				

Full Name	Symbol	Unit
<b>Teneur en eau dans la frange capillaire</b>	Ø_cap	unitless

Full Name	Symbol	Unit			
<b>Description</b>					
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree et Lcap>0.					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
0,33	0,0	0,25	0,4		
<b>Comment</b>					
Vérifié, Sols sableux : 0,25 à 0,35 (0,3 par défaut) ; sols limoneux : 0,35 à 0,4 (0,35 par défaut) ; sols argileux : 0,35 à 0,4 (0,4 par défaut )					

Full Name	Symbol	Unit			
<b>Teneur en eau de la couche de sol 1</b>	Ø_couche1	unitless			
<b>Description</b>					
A définir definition_Cinh est différent de valeur_entree et épaisseur_couche1>0. Si la couche de sol entre la source et la surface d'émission (où le transfert à lieu) peut être considérée comme homogène, seule la couche 2 sera définie. Dans ce cas, laisser la valeur par défaut pour Theta_couche1.					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
0,0	0,0	0,04	0,33		
<b>Comment</b>					
Vérifié, Sables : de 0,04 à 0,23 ; limons : de 0,05 à 0,3 ; argile : 0,08 à 0,33					

Full Name	Symbol	Unit
<b>Teneur en eau de la couche de sol 2</b>	Ø_couche2	unitless

Full Name	Symbol	Unit			
<b>Description</b>					
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree. Paramètre à renseigner même si la couche polluée vient au contact de la dalle du bâtiment.					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
0,146	0,0	0,04	0,33		
<b>Comment</b>					
Vérifié, Sables : de 0,04 à 0,23 ; limons : de 0,05 à 0,3 ; argile : 0,08 à 0,33					

#### Vector parameters

Full Name	Symbol	Unit
<b>Concentration dans l'air du sol à la surface de la nappe ou au niveau de la source sol (hors bruit de fond)</b>	Cas_source,E	mg m <sup>3</sup>

Full Name	Symbol	Unit				
<b>Description</b>						
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree et si definition_Cas_source==valeur_entree_sol ou valeur_entree_nappe						
Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Ethylbenzène	0,0040	NaN				
HC aliphatiques C08-C10	0,51	NaN				
HC aliphatiques C10-C12	0,25	NaN				
Toluène	0,03	NaN				
Xylènes	0,01	NaN				

Full Name	Symbol	Unit
<b>Constante de Henry à température du sol</b>	H_Ts	Pa m <sup>3</sup> mol <sup>-1</sup>

Full Name	Symbol	Unit				
<b>Description</b>						
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree. Mettre à 0 pour les substances inorganiques (hors mercure)						
Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Ethylbenzène	820,0	-1,0				
HC aliphatiques C08-C10	195000,0	-1,0				
HC aliphatiques C10-C12	292000,0	-1,0				
Toluène	673,0	-1,0				
Xylènes	680,0	-1,0				

Full Name	Symbol	Unit
<b>Épaisseur de la couche 2 de la ZNS</b>	l <sub>2</sub>	m

Full Name	Symbol	Unit				
<b>Description</b>						
Épaisseur de la couche 2 de la ZNS (située entre la couche 1 et la dalle du bâtiment). Dans le cas d'une source nappe, la hauteur de la frange capillaire n'est pas incluse dans l'épaisseur de la couche 2. A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree						
Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Ethylbenzène	2,74	0,0				

HC aliphatiques C08-C10	2.74	0.0
HC aliphatiques C10-C12	2.74	0.0
Toluène	2.1	0.0
Xylènes	2.74	0.0

Full Name	Symbol	Unit
<a href="#">Épaisseur de la couche 1 de diffusion de la ZNS (au-dessus de la source)</a>	l_1	m

#### Description

A définir si definition\_Cinh est différent de valeur\_entree. Épaisseur de la couche 1 de la zone insaturée du sol (au-dessus de la source). Si la couche de sol où le transfert a lieu peut être considérée comme homogène, donner à la couche 1 une épaisseur nulle (l1=0). Dans le cas d'une source nappée, la hauteur de la frange capillaire n'est pas incluse dans l'épaisseur de la couche 1.

Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Ethylbenzène	0.0					
HC aliphatiques C08-C10	0.0	0.0				
HC aliphatiques C10-C12	0.0	0.0				
Toluène	0.0	0.0				
Xylènes	0.0	0.0				

Full Name	Symbol	Unit
<a href="#">Fraction annuelle de temps passé à l'intérieur sur le site</a>	f	unitless
	annuelle,temps,int	

#### Description

A définir pour le calcul du niveau d'exposition par inhalation

Classes_d'age	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
classe_1	0.655	0.726				
classe_10	0.0					
classe_2	0.726	0.726				
classe_3	0.0	0.63				
classe_4	0.0	0.63				
classe_5	0.0	0.643				
classe_6	0.0	0.606				
classe_7	0.0	0.686				
classe_8	0.0					
classe_9	0.0					
Classes_d'age	Comment					

classe\_1 Temps passé au domicile. Voir rapport INERIS-DRC-14-141968-11173A pour plus d'informations

classe\_10

classe\_2 Temps passé au domicile. Voir rapport INERIS-DRC-14-141968-11173A pour plus d'informations

classe\_3 Temps passé au domicile. Voir rapport INERIS-DRC-14-141968-11173A pour plus d'informations

classe\_4 Temps passé au domicile. Voir rapport INERIS-DRC-14-141968-11173A pour plus d'informations

classe\_5 Temps passé au domicile. Voir rapport INERIS-DRC-14-141968-11173A pour plus d'informations

classe\_6 Temps passé au domicile. Voir rapport INERIS-DRC-14-141968-11173A pour plus d'informations

classe\_7 Temps passé au domicile. Voir rapport INERIS-DRC-14-141968-11173A pour plus d'informations

classe\_8

classe\_9

### 3.4. Niveaux Exposition Risque

#### Niveaux Exposition Risque

Id	Niveaux_Exposition_Risque
Enabled flag	Yes
Symbol	Niveaux Exposition Risque
Description	Ce module permet de calculer, d'une part les niveaux d'exposition chroniques (en moyenne annuelle) pour les différentes classes d'âge définies par l'utilisateur et pour le profil d'individus (défini par l'âge en début d'exposition et la date au début de l'exposition : cf. module Constantes_Reglages), et d'autre part les niveaux de risques chroniques pour des effets cancérigènes et non cancérigènes.



Sub-system

Les niveaux de risques sont définis par substance individuelle et pour toutes les substances et peuvent aussi être définis par organe cible, en précisant les organes cibles de chaque substance par voies orale et respiratoire.

La classe d'âge ayant les niveaux de risque non cancérigènes les plus élevés est mise en évidence (Max\_Age\_OD\_).

Pour la voie orale, l'utilisateur peut définir en données d'entrée les doses d'exposition en fonction du temps pour les différentes classes d'âge et le profil d'individus définis ou bien connecter ces données à partir des modules adhoc (modules "Sol", "Vegetaux", "Animaux\_aquatiques"...).

Pour l'inhalation, les concentrations inhalées en moyenne annuelle, pondérées par la fréquence d'exposition pour les différentes classes d'âge (Cinh\_fraction\_expo\_age\_moy\_an) seront définies par l'utilisateur ou connectées aux données des modules adhoc pour le calcul des risques non cancérigènes. Pour le calcul du risque cancérigène par inhalation, la concentration inhalée moyennée sur la durée d'exposition et pondérée par la fréquence d'exposition (Cinh\_fraction\_expo\_vie\_entiere) sera définie ou connectée aux données des modules adhoc.

**Attention : Les VTR (Valeurs de Référence Toxicologiques) et les organes cibles de chaque substance ne sont pas renseignés par défaut.**

Object	Input	Sub-system
Cinh_fraction_expo_classe_age_moy_an	Cinh fraction expo classe age moy an	Conc gaz air interieur J E
Cinh_fraction_expo_vie_entiere	Cinh fraction_expo_vie_entiere	Conc gaz air interieur J E

#### Parameter changes

#### Vector parameters

Full Name	Symbol	Unit				
VTR à seuil par voie respiratoire	VTR_seuil_inh	mg m <sup>-3</sup>				
Description						
Si la substance ne possède pas de VTR pour les effets à seuil par voie respiratoire, laisser la mention "NaN"						
Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Ethylbenzène	1.5	NaN				

HC aliphatiques C08-C10	1.0	NaN
HC aliphatiques C10-C12	1.0	NaN
Toluène	3.0	NaN
Xylènes	0.87	NaN

Full Name	Symbol	Unit				
VTR sans seuil par voie respiratoire	VTR_inh_ss	mg <sup>-1</sup> m <sup>3</sup>				
Description						
Si la substance ne possède pas de VTR pour les effets sans seuil par voie respiratoire, laisser la mention "NaN"						
Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Ethylbenzène	0.0025	NaN				
HC aliphatiques C08-C10	NaN					
HC aliphatiques C10-C12	NaN					
Toluène	NaN					
Xylènes	NaN					

## 4. Simulation settings

Simulation type Deterministic  
 Start time 0.0 Years  
 End time 42.0 Years  
 Output option Produce specified output only  
 Time series Linear Increment(start,end,1,0)  
 Solver NDF  
 Absolute tolerance Auto  
 Relative tolerance 0.0010  
 Initial step size 1.0E-5  
 Maximum step size 0.5  
 Minimum step size Auto  
 Refine output 1  
 Limit number of data points to last 1000  
 Control error relative to norm of solution No  
 Allowed number of step size violations 1  
 Enable saturation Yes  
 Maximum order 5  
 LU decomposition matrix format Dense

## 5. Results

### Tables

#### Résultats ERI

ERI	Niveaux Exposition Risque,ERI inh	Niveaux Exposition Risque,ERI inh [HC aliphatiques C08-C10]
0.00E0	0.00E0	0.00E0
1.00E0	0.00E0	1.00E0
2.00E0	0.00E0	2.00E0
3.00E0	0.00E0	3.00E0
4.00E0	0.00E0	4.00E0
5.00E0	0.00E0	5.00E0
6.00E0	0.00E0	6.00E0
7.00E0	0.00E0	7.00E0
8.00E0	0.00E0	8.00E0
9.00E0	0.00E0	9.00E0
1.00E1	0.00E0	1.00E1
1.10E1	0.00E0	1.10E1
1.20E1	0.00E0	1.20E1
1.30E1	0.00E0	1.30E1
1.40E1	0.00E0	1.40E1
1.50E1	0.00E0	1.50E1
1.60E1	0.00E0	1.60E1
1.70E1	0.00E0	1.70E1
1.80E1	0.00E0	1.80E1
1.90E1	0.00E0	1.90E1
2.00E1	0.00E0	2.00E1
2.10E1	0.00E0	2.10E1
2.20E1	0.00E0	2.20E1
2.30E1	0.00E0	2.30E1
2.40E1	0.00E0	2.40E1
2.50E1	0.00E0	2.50E1
2.60E1	0.00E0	2.60E1
2.70E1	0.00E0	2.70E1
2.80E1	0.00E0	2.80E1
2.90E1	0.00E0	2.90E1
3.00E1	0.00E0	3.00E1
3.10E1	0.00E0	3.10E1
3.20E1	0.00E0	3.20E1
3.30E1	0.00E0	3.30E1
3.40E1	0.00E0	3.40E1
3.50E1	0.00E0	3.50E1
3.60E1	0.00E0	3.60E1
3.70E1	0.00E0	3.70E1
3.80E1	0.00E0	3.80E1
3.90E1	0.00E0	3.90E1
4.00E1	0.00E0	4.00E1
4.10E1	0.00E0	4.10E1
4.20E1	0.00E0	4.20E1

ERI	Niveaux Exposition Risque,ERI inh [HC aliphatiques C10-C12]
0.00E0	0.00E0
1.00E0	0.00E0
2.00E0	0.00E0
3.00E0	0.00E0
4.00E0	0.00E0
5.00E0	0.00E0
6.00E0	0.00E0
7.00E0	0.00E0
8.00E0	0.00E0
9.00E0	0.00E0
1.00E1	0.00E0
1.10E1	0.00E0
1.20E1	0.00E0
1.30E1	0.00E0
1.40E1	0.00E0
1.50E1	0.00E0
1.60E1	0.00E0
1.70E1	0.00E0
1.80E1	0.00E0
1.90E1	0.00E0
2.00E1	0.00E0
2.10E1	0.00E0
2.20E1	0.00E0
2.30E1	0.00E0
2.40E1	0.00E0
2.50E1	0.00E0
2.60E1	0.00E0
2.70E1	0.00E0
2.80E1	0.00E0
2.90E1	0.00E0
3.00E1	0.00E0
3.10E1	0.00E0
3.20E1	0.00E0
3.30E1	0.00E0
3.40E1	0.00E0
3.50E1	0.00E0
3.60E1	0.00E0
3.70E1	0.00E0
3.80E1	0.00E0
3.90E1	0.00E0
4.00E1	0.00E0

ERI	Niveaux Exposition Risque,ERI inh [Toluène]
0.00E0	0.00E0
1.00E0	0.00E0
2.00E0	0.00E0
3.00E0	0.00E0
4.00E0	0.00E0
5.00E0	0.00E0
6.00E0	0.00E0
7.00E0	0.00E0
8.00E0	0.00E0
9.00E0	0.00E0
1.00E1	0.00E0
1.10E1	0.00E0
1.20E1	0.00E0
1.30E1	0.00E0
1.40E1	0.00E0
1.50E1	0.00E0
1.60E1	0.00E0
1.70E1	0.00E0
1.80E1	0.00E0
1.90E1	0.00E0
2.00E1	0.00E0
2.10E1	0.00E0
2.20E1	0.00E0
2.30E1	0.00E0
2.40E1	0.00E0
2.50E1	0.00E0
2.60E1	0.00E0
2.70E1	0.00E0
2.80E1	0.00E0
2.90E1	0.00E0
3.00E1	0.00E0
3.10E1	0.00E0
3.20E1	0.00E0
3.30E1	0.00E0
3.40E1	0.00E0
3.50E1	0.00E0
3.60E1	0.00E0
3.70E1	0.00E0
3.80E1	0.00E0
3.90E1	0.00E0
4.00E1	0.00E0
4.10E1	0.00E0
4.20E1	0.00E0

4,10E1|0,00E0  
4,20E1|0,00E0

4,10E1|0,00E0  
4,20E1|0,00E0

ERI	Niveaux Exposition Risque.ERI inh [Xylènes]
	0,00E0 0,00E0
	1,00E0 0,00E0
	2,00E0 0,00E0
	3,00E0 0,00E0
	4,00E0 0,00E0
	5,00E0 0,00E0
	6,00E0 0,00E0
	7,00E0 0,00E0
	8,00E0 0,00E0
	9,00E0 0,00E0
	1,00E1 0,00E0
	1,10E1 0,00E0
	1,20E1 0,00E0
	1,30E1 0,00E0
	1,40E1 0,00E0
	1,50E1 0,00E0
	1,60E1 0,00E0
	1,70E1 0,00E0
	1,80E1 0,00E0
	1,90E1 0,00E0
	2,00E1 0,00E0
	2,10E1 0,00E0
	2,20E1 0,00E0
	2,30E1 0,00E0
	2,40E1 0,00E0
	2,50E1 0,00E0
	2,60E1 0,00E0
	2,70E1 0,00E0
	2,80E1 0,00E0
	2,90E1 0,00E0
	3,00E1 0,00E0
	3,10E1 0,00E0
	3,20E1 0,00E0
	3,30E1 0,00E0
	3,40E1 0,00E0
	3,50E1 0,00E0
	3,60E1 0,00E0
	3,70E1 0,00E0
	3,80E1 0,00E0
	3,90E1 0,00E0
	4,00E1 0,00E0
	4,10E1 0,00E0
	4,20E1 0,00E0

ERI	Niveaux Exposition Risque.ERI inh [Ethylbenzène]
	0,00E0 0,00E0
	1,00E0 0,00E0
	2,00E0 0,00E0
	3,00E0 0,00E0
	4,00E0 0,00E0
	5,00E0 0,00E0
	6,00E0 0,00E0
	7,00E0 0,00E0
	8,00E0 0,00E0
	9,00E0 0,00E0
	1,00E1 0,00E0
	1,10E1 0,00E0
	1,20E1 0,00E0
	1,30E1 0,00E0
	1,40E1 0,00E0
	1,50E1 0,00E0
	1,60E1 0,00E0
	1,70E1 0,00E0
	1,80E1 0,00E0
	1,90E1 0,00E0
	2,00E1 0,00E0
	2,10E1 0,00E0
	2,20E1 0,00E0
	2,30E1 0,00E0
	2,40E1 0,00E0
	2,50E1 0,00E0
	2,60E1 0,00E0
	2,70E1 0,00E0
	2,80E1 0,00E0
	2,90E1 0,00E0
	3,00E1 0,00E0
	3,10E1 0,00E0
	3,20E1 0,00E0
	3,30E1 0,00E0
	3,40E1 0,00E0
	3,50E1 0,00E0
	3,60E1 0,00E0
	3,70E1 0,00E0
	3,80E1 0,00E0
	3,90E1 0,00E0
	4,00E1 0,00E0
	4,10E1 0,00E0
	4,20E1 0,32E-10

### Résultats QD

QD	Niveaux Exposition Risque.Somme QD inh [classe 1]
	0,00E0 0,00E0
	1,00E0 1,82E-5
	2,00E0 1,82E-5
	3,00E0 1,82E-5
	4,00E0 1,82E-5
	5,00E0 1,82E-5
	6,00E0 1,82E-5
	7,00E0 1,82E-5
	8,00E0 1,82E-5
	9,00E0 1,82E-5
	1,00E1 1,82E-5
	1,10E1 1,82E-5
	1,20E1 1,82E-5
	1,30E1 1,82E-5
	1,40E1 1,82E-5
	1,50E1 1,82E-5
	1,60E1 1,82E-5
	1,70E1 1,82E-5
	1,80E1 1,82E-5
	1,90E1 1,82E-5
	2,00E1 1,82E-5
	2,10E1 1,82E-5
	2,20E1 1,82E-5
	2,30E1 1,82E-5
	2,40E1 1,82E-5
	2,50E1 1,82E-5
	2,60E1 1,82E-5
	2,70E1 1,82E-5
	2,80E1 1,82E-5
	2,90E1 1,82E-5
	3,00E1 1,82E-5
	3,10E1 1,82E-5
	3,20E1 1,82E-5
	3,30E1 1,82E-5
	3,40E1 1,82E-5
	3,50E1 1,82E-5
	3,60E1 1,82E-5
	3,70E1 1,82E-5
	3,80E1 1,82E-5
	3,90E1 1,82E-5
	4,00E1 1,82E-5
	4,10E1 1,82E-5
	4,20E1 1,82E-5

QD	Niveaux Exposition Risque.Somme QD inh [classe 2]
	0,00E0 0,00E0
	1,00E0 2,01E-5
	2,00E0 2,01E-5
	3,00E0 2,01E-5
	4,00E0 2,01E-5
	5,00E0 2,01E-5
	6,00E0 2,01E-5
	7,00E0 2,01E-5
	8,00E0 2,01E-5
	9,00E0 2,01E-5
	1,00E1 2,01E-5
	1,10E1 2,01E-5
	1,20E1 2,01E-5
	1,30E1 2,01E-5
	1,40E1 2,01E-5
	1,50E1 2,01E-5
	1,60E1 2,01E-5
	1,70E1 2,01E-5
	1,80E1 2,01E-5
	1,90E1 2,01E-5
	2,00E1 2,01E-5
	2,10E1 2,01E-5
	2,20E1 2,01E-5
	2,30E1 2,01E-5
	2,40E1 2,01E-5
	2,50E1 2,01E-5
	2,60E1 2,01E-5
	2,70E1 2,01E-5
	2,80E1 2,01E-5
	2,90E1 2,01E-5
	3,00E1 2,01E-5
	3,10E1 2,01E-5
	3,20E1 2,01E-5
	3,30E1 2,01E-5
	3,40E1 2,01E-5
	3,50E1 2,01E-5
	3,60E1 2,01E-5
	3,70E1 2,01E-5
	3,80E1 2,01E-5
	3,90E1 2,01E-5
	4,00E1 2,01E-5
	4,10E1 2,01E-5
	4,20E1 2,01E-5

QD	Niveaux Exposition Risque.QD inh [HC aliphatiques C08-C10] [classe 1]
	0,00E0 0,00E0
	1,00E0 1,31E-5
	2,00E0 1,31E-5
	3,00E0 1,31E-5
	4,00E0 1,31E-5
	5,00E0 1,31E-5
	6,00E0 1,31E-5
	7,00E0 1,31E-5
	8,00E0 1,31E-5
	9,00E0 1,31E-5
	1,00E1 1,31E-5
	1,10E1 1,31E-5
	1,20E1 1,31E-5
	1,30E1 1,31E-5
	1,40E1 1,31E-5
	1,50E1 1,31E-5
	1,60E1 1,31E-5
	1,70E1 1,31E-5
	1,80E1 1,31E-5
	1,90E1 1,31E-5
	2,00E1 1,31E-5
	2,10E1 1,31E-5
	2,20E1 1,31E-5
	2,30E1 1,31E-5
	2,40E1 1,31E-5
	2,50E1 1,31E-5
	2,60E1 1,31E-5
	2,70E1 1,31E-5
	2,80E1 1,31E-5
	2,90E1 1,31E-5
	3,00E1 1,31E-5
	3,10E1 1,31E-5
	3,20E1 1,31E-5
	3,30E1 1,31E-5
	3,40E1 1,31E-5
	3,50E1 1,31E-5
	3,60E1 1,31E-5
	3,70E1 1,31E-5
	3,80E1 1,31E-5
	3,90E1 1,31E-5
	4,00E1 1,31E-5
	4,10E1 1,31E-5
	4,20E1 1,31E-5

QD	Niveaux Exposition Risque.QD inh [HC aliphatiques C08-C10] [classe 2]
	0,00E0 0,00E0
	1,00E0 1,31E-5
	2,00E0 1,31E-5
	3,00E0 1,31E-5
	4,00E0 1,31E-5
	5,00E0 1,31E-5
	6,00E0 1,31E-5
	7,00E0 1,31E-5
	8,00E0 1,31E-5
	9,00E0 1,31E-5
	1,00E1 1,31E-5
	1,10E1 1,31E-5
	1,20E1 1,31E-5
	1,30E1 1,31E-5
	1,40E1 1,31E-5
	1,50E1 1,31E-5
	1,60E1 1,31E-5
	1,70E1 1,31E-5
	1,80E1 1,31E-5
	1,90E1 1,31E-5
	2,00E1 1,31E-5
	2,10E1 1,31E-5
	2,20E1 1,31E-5
	2,30E1 1,31E-5
	2,40E1 1,31E-5
	2,50E1 1,31E-5
	2,60E1 1,31E-5
	2,70E1 1,31E-5
	2,80E1 1,31E-5
	2,90E1 1,31E-5
	3,00E1 1,31E-5
	3,10E1 1,31E-5
	3,20E1 1,31E-5
	3,30E1 1,31E-5
	3,40E1 1,31E-5
	3,50E1 1,31E-5
	3,60E1 1,31E-5
	3,70E1 1,31E-5
	3,80E1 1,31E-5
	3,90E1 1,31E-5
	4,00E1 1,31E-5
	4,10E1 1,31E-5
	4,20E1 1,31E-5





**ANNEXE n°7 :**  
**Détails et résultats des calculs de risques  
sanitaire – approche sécuritaire**

# EQRS eau souterraine incertitude

Report generated: Thu Sep 07 17:03:50 CEST 2017

## Table of contents

- 1 Project properties
- 2 Materials/Species
- 3 Model description
  - 3.1. Constantes\_Reglages
  - 3.2. Par\_Subst
  - 3.3. Conc\_gaz\_air\_interieur\_J\_E
  - 3.4. Niveaux\_Exposition\_Risque
- 4 Simulation settings
- 5 Results

## 1. Project properties

Project name	EQRS eau souterraine incertitude
Author	X
Description	Modele_base : version 2.0.1

### CHAMP D'UTILISATION

MODULERS est un outil logiciel pour la réalisation des évaluations de risque prospectives effectuées dans le cadre de l'analyse des effets pour la santé des installations classées et pour la réalisation des Analyses de Risques Résiduels des sites et sols pollués.

Il est donc avant tout orienté vers l'estimation des expositions et des risques chroniques pour une source de contamination locale.

Toutefois, les concentrations dans les milieux et les niveaux d'exposition sont également données en fonction du temps. La représentativité de ces données de sortie dépend de celles des données d'entrée et des hypothèses sur lesquelles reposent les modèles utilisés (calcul dynamique ou à l'état stationnaire, temps nécessaire pour satisfaire une hypothèse d'équilibre,...). Le détail de ces hypothèses est présenté dans le document "Jeux d'équations pour la modélisation des expositions liées à la contamination d'un sol ou aux émissions d'une installation industrielle" (référence INERIS DRC-08-94882-16675B).

MODULERS peut être utilisé pour des substances organiques et inorganiques. Toutefois, dans sa version actuelle, MODULERS ne prend pas en compte le pH des milieux et ne calcule pas la fraction ionisée des substances organiques partiellement ionisables. Pour étudier les substances organiques partiellement ionisables, il peut être nécessaire d'ajuster les paramètres relatifs aux substances en fonction de la répartition entre la forme neutre et la forme ionisée dans le milieu. Pour le mercure, MODULERS donne des valeurs de paramètres pour les formes inorganique et organique, mais n'estime pas la répartition des deux formes dans les différents milieux.

## 2. Materials/Species

### Materials

Name	Enabled
Chlorure de vinyle	Yes
cis 1,2-Dichloroéthène	Yes
Naphthalène	Yes
Trichloroéthylène	Yes
Tétrachloroéthylène	Yes

## 3. Model description

### Interaction Matrix

Constantes Reglages		Constantes Reglages to Conc gaz air interieur J E	1
	Par Subst	Par Subst to Conc gaz air interieur J E	2
		Conc gaz air interieur J E	3
1	2	3	4

### 3.1. Constantes Reglages

Constantes Reglages		Sub-system
Id	Constantes_Reglages	
Enabled flag	Yes	
Symbol	Constantes Reglages	
<b>Object</b>	<b>Output</b>	<b>Sub-system</b>
<b>type Polluant</b>	<b>type Polluant</b>	<b>Conc gaz air interieur J E</b>
<b>inorganique</b>	<b>inorganique</b>	<b>Conc gaz air interieur J E</b>
<b>organique</b>	<b>organique</b>	<b>Conc gaz air interieur J E</b>



### General variable changes

#### Vector general variables

Full Name	Symbol	Unit
<b>type_Polluant</b>	type Polluant	
<b>Description</b>	Indiquer s'il s'agit d'un polluant organique ou inorganique	
<b>Materials</b>	<b>Value</b>	<b>Predefined value</b>
Chlorure de vinyle	organique	
cis-1,2-Dichloroéthène	organique	Constantes_Reglages.non_defini
Naphthalène	organique	
Trichloroéthylène	organique	
Tétrachloroéthylène	organique	

### Parameter changes

#### Scalar parameters

Full Name	Symbol	Unit
<b>Durée d'exposition de l'individu</b>	Duree_expo.individu	year
<b>Description</b>	sert au calcul de la dose d'exposition de l'individu en fonction de son âge (effets cancérigènes),Durée d'exposition de l'individu à ou aux source(s) de contamination du site.	
<b>Value</b>	<b>Predefined</b>	<b>Min value</b>
42.0	30.0	
		<b>Max value</b>
		<b>PDF</b>
		<b>Predefined</b>

#### Vector parameters

Full Name	Symbol	Unit
<b>Age minimal de chaque classe d'âge</b>	Age_min.classes	year
<b>Description</b>	sert au calcul de la dose d'exposition de l'individu en fonction de son âge (effets cancérigènes). Pour chaque classe d'âge à prendre en compte, définir l'âge minimal. Les classes doivent se succéder selon l'âge croissant. Pour les classes non utilisées, laisser la valeur infinie par défaut.	
<b>Classes_d'âge</b>	<b>Value</b>	<b>Predefined</b>
classe_1	0.0	
classe_10	Infinity	
classe_2	6.0	1.0
classe_3	Infinity	3.0
classe_4	Infinity	6.0
classe_5	Infinity	11.0
classe_6	Infinity	15.0
classe_7	Infinity	18.0
		<b>Max value</b>
		<b>PDF</b>
		<b>Predefined</b>

classe\_8  
classe\_9

Infinity  
Infinity

### 3.2. Par Subst

Par Subst		Sub-system
Id	Par_Subst	
Enabled flag	Yes	
Symbol	Par Subst	
Description	Définir ici les valeurs des données d'entrée communes à plusieurs modules de calcul, si nécessaire. Cela permet d'utiliser les mêmes valeurs de données d'entrée pour estimer les concentrations dans différents modules. Seules les données connectées nécessitent d'être définies par l'utilisateur.	
Objet	Output	Sub-system
De	De	Conc gaz air interieur J E
Da	Da	Conc gaz air interieur J E
Tm	Tm	Conc gaz air interieur J E
Koc	Koc	Conc gaz air interieur J E
logKoc	logKoc	Conc gaz air interieur J E
M	M	Conc gaz air interieur J E



### Parameter changes

#### Vector parameters

Full Name	Symbol	Unit
Coefficient de diffusion dans l'air	Da	m <sup>2</sup> s <sup>-1</sup>

#### Description

sert au calcul des transferts par diffusion (modules Sol, Eaux souterraines, Eaux Superficielles, Conc\_gaz\_air\_ext, Conc\_gaz\_air\_int)

Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Chlorure de vinyle	1.06E-5	1.2299999999999999E-5				
cis 12-Dichloroéthène	7.36E-6	-1,0				
Naphtalène	5.4E-6	7.38E-6				
Trichloroéthylène	7.9E-6	8.78E-6				
Tétrachloroéthylène	7.2E-6	7.88E-6				
Materials	Comment					
Chlorure de vinyle	Valeur à 25°C. Valeur ajustée à 12,5°C : 1,2E-5					
cis 12-Dichloroéthène						
Naphtalène	Valeur à 25°C. Valeur ajustée à 12,5°C : 6,9E-6					
Trichloroéthylène	Valeur à 25°C. Valeur ajustée à 12,5°C : 8,2E-6					
Tétrachloroéthylène	Valeur à 25°C. Valeur ajustée à 12,5°C : 7,3E-6					

Full Name	Symbol	Unit
Coefficient de diffusion dans l'eau	De	m <sup>2</sup> s <sup>-1</sup>

#### Description

sert au calcul des transferts par diffusion (modules Sol, Eaux souterraines, Eaux Superficielles, Conc\_gaz\_air\_ext, Conc\_gaz\_air\_int)

Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
-----------	-------	------------	-----------	-----------	-----	------------

Chlorure de vinyle	1,2E-10	1,29E-9								
cis 12-Dichloroéthène	1,13E-9	-1,0								
Naphthalène	7,2E-10	7,989999999999999999E-10								
Trichloroéthylène	9,1E-10	9,65E-10								
Tétrachloroéthylène	8,2E-10	8,69E-10								
<b>Materials</b>	<b>Comment</b>									
Chlorure de vinyle	Valeur à 25°C ; Valeur ajustée à 12,5°C : 9,0E-10									
cis 12-Dichloroéthène										
Naphthalène	Valeur à 25°C ; Valeur ajustée à 12,5°C : 5,6E-10									
Trichloroéthylène	Valeur à 25°C ; Valeur ajustée à 12,5°C : 6,8E-10									
Tétrachloroéthylène	Valeur à 25°C ; Valeur ajustée à 12,5°C : 6,1E-10									
<b>Full Name</b>	<b>Symbol</b>	<b>Unit</b>								
<b>Constante de Henry à température ambiante</b>	H <sub>Ta</sub>	Pa m <sup>3</sup> mol <sup>-1</sup>								
<b>Description</b>	Mettre à 0 pour les substances inorganiques									
<b>Materials</b>	<b>Value</b>	<b>Predefined</b>	<b>Min value</b>	<b>Max value</b>	<b>PDF</b>	<b>Predefined</b>				
Chlorure de vinyle	2816,8	2786,0								
cis 12-Dichloroéthène	407,0	-1,0								
Naphthalène	48,9	48,0								
Trichloroéthylène	1044,0	1024,0								
Tétrachloroéthylène	1844,0	1794,0								
<b>Materials</b>	<b>Comment</b>									
Chlorure de vinyle	Valeur à 25°C - Valeur ponctuelle ajustée à 12,5°C : 1600									
cis 12-Dichloroéthène										
Naphthalène	Valeur à 25°C - Valeur ajustée à 12,5°C : 19									
Trichloroéthylène	Valeur à 25°C - Valeur ponctuelle ajustée à 12,5°C : 550									
Tétrachloroéthylène	Valeur à 25°C - Valeur ponctuelle ajustée à 12,5°C : 810									
<b>Full Name</b>	<b>Symbol</b>	<b>Unit</b>								
<b>Koc</b>	Koc	l kg <sup>-1</sup>								
<b>Description</b>	A définir si connexion vers module aval. Sert pour la modélisation du transfert des polluants dans les sols.Coefficient de partage carbone organique-eau. Renseigner le coefficient de partage carbone organique-eau (Koc) ou le log du coefficient de partage carbone organique-eau (logKoc). Mettre à -1 (la valeur par défaut) en cas de polluant inorganique									
<b>Materials</b>	<b>Value</b>	<b>Predefined</b>	<b>Min value</b>	<b>Max value</b>	<b>PDF</b>	<b>Predefined</b>				
Chlorure de vinyle	56,0	-1,0								
cis 12-Dichloroéthène	35,5	-1,0								
Naphthalène	1250,0	-1,0								
Trichloroéthylène	111,0	-1,0								
Tétrachloroéthylène	247,0	-1,0								
<b>Full Name</b>	<b>Symbol</b>	<b>Unit</b>								

<b>Masse molaire</b>	M	g mol <sup>-1</sup>								
<b>Description</b>	Sert au calcul de la fraction molaire (utilisation de la loi de Raoult pour le calcul de la concentration dans l'air et l'eau du sol si mélange-eau ou mélange_soleil), au calcul du coefficient de transfert dans les phases liquide et gazeuse pour un cours d'eau (module eaux superficielles si perte_volatilisation=oui et type_eau=cours_eau), au calcul de la concentration dans l'air du sol dans le cas d'une source sol (modules conc_air_gaz_ext et conc_air_gaz_int si definition_Cas_source_sol=valeur_calculée)									
<b>Materials</b>	<b>Value</b>	<b>Predefined</b>	<b>Min value</b>	<b>Max value</b>	<b>PDF</b>	<b>Predefined</b>				
Chlorure de vinyle	62,5									
cis 12-Dichloroéthène	96,94	-1,0								
Naphthalène	128,18									
Trichloroéthylène	131,39									
Tétrachloroéthylène	165,85	165,82								
<b>Full Name</b>	<b>Symbol</b>	<b>Unit</b>								
<b>Pression de vapeur à température ambiante</b>	Pvap <sub>Ta</sub>	Pa								
<b>Description</b>	Mettre à 0 pour les substances inorganiques (hors mercure)									
<b>Materials</b>	<b>Value</b>	<b>Predefined</b>	<b>Min value</b>	<b>Max value</b>	<b>PDF</b>	<b>Predefined</b>				
Chlorure de vinyle	350000,0	382900,0	354600,0	397000,0						
cis 12-Dichloroéthène	27332,0	-1,0								
Naphthalène	10,5	11,0								
Trichloroéthylène	7960,0	9430,0	9200,0	9900,0						
Tétrachloroéthylène	2462,0	2450,0	2420,0	2470,0						
<b>Materials</b>	<b>Comment</b>									
Chlorure de vinyle	Valeur à 25°C ; Valeur ajustée à 12,5°C : 2,8E5 ; valeur ajustée à 20°C : 3,4E5									
cis 12-Dichloroéthène										
Naphthalène	Valeur à 25°C ; Valeur ajustée à 12,5°C : 3,1 ; valeur ajustée à 20°C : 7,6									
Trichloroéthylène	Valeur à 25°C ; Valeur ajustée à 12,5°C : 5,2E3 ; valeur ajustée à 20°C : 7,3E4									
Tétrachloroéthylène	Valeur à 25°C ; Valeur ajustée à 12,5°C : 1,2E3 ; valeur ajustée à 20°C : 1,9E3									
<b>Full Name</b>	<b>Symbol</b>	<b>Unit</b>								
<b>Solubilité</b>	S	mg m <sup>-3</sup>								
<b>Description</b>	A définir si connexion vers module aval.									
<b>Materials</b>	<b>Value</b>	<b>Predefined</b>	<b>Min value</b>	<b>Max value</b>	<b>PDF</b>	<b>Predefined</b>				
Chlorure de vinyle	1100000,0	5370000,0	1100000,0	8800000,0						
cis 12-Dichloroéthène	3500000,0	-1,0								
Naphthalène	31000,0									
Trichloroéthylène	1100000,0	1238000,0	1100000,0	1470000,0						
Tétrachloroéthylène	150000,0	185000,0	150000,0	206000,0						
<b>Materials</b>	<b>Comment</b>									
Chlorure de vinyle	Valeurs à 25°C									

cis-12-Dichloroéthène

Naphtalène	Valeur à 25°C - Valeur ajustée à 12,5°C : 21250
Trichloroéthylène	Valeurs à 25°C - Valeur ponctuelle ajustée à 12,5°C : 1400000
Tétrachloroéthylène	Valeurs à 25°C

Full Name	Symbol	Unit				
<b>Température de fusion</b>	Tm	K				
Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Chlore de vinyle	119,35	119,0				
cis-12-Dichloroéthène	192,15	-1,0				
Naphtalène	353,15	353,0				
Trichloroéthylène	188,0					
Tétrachloroéthylène	251,0					

### 3.3. Conc gaz air interieur J E

Conc gaz air interieur J E		Sub-system
Id	Conc_gaz_air_interieur_J_E	
Enabled flag	Yes	
Symbol	Conc gaz air interieur J E	
Description	<p>Le module est basé sur les équations du modèle de Johnson et Ettinger (USEPA, 2004; Johnson et al., 1991). Il permet le calcul des concentrations gazeuses attendues dans l'air d'un bâtiment à partir d'une source sol ou d'une source nappe et l'estimation des concentrations attendues dans un bâtiment.</p> <p><b>La concentration de la source est définie comme une constante .</b></p> <p>Ce module est conçu pour un bâtiment construit sur une dalle (dalle d'un bâtiment de plain pied ou dalle d'un sous-sol). Dans le cas d'un bâtiment construit sur sous-sol, la concentration dans le lieu de vie est assimilée à celle du sous-sol (comme dans le modèle proposée par l'USEPA).</p> <p>La moyenne annuelle de la concentration dans le lieu de vie est également calculée.</p> <p>Dans ce module, l'utilisateur peut définir les caractéristiques de 2 couches de sol différentes <b>entre la source et la surface inférieure de la dalle du bâtiment</b> . Ces couches de sol sont numérotées de la source vers la surface. La partie enterrée du bâtiment est supposée entièrement incluse dans une couche de mêmes caractéristiques que la couche 2 (on utilise les caractéristiques de cette couche de sol pour estimer les flux convectif et diffusif au niveau de la dalle). Par conséquent, si une seule couche de sol a besoin d'être renseignée entre la source et la surface d'émission (sol homogène), renseigner la couche numérotée 2 et laisser les valeurs par défaut des paramètres pour la couche 1.</p> <p>Dans le cas d'une source sol, la concentration attendue dans le bâtiment peut être estimée en utilisant la solution pour une source infinie ou la solution pour une source finie proposée par l'USEPA.</p> <p>La solution en source finie suppose nécessairement que la dalle du bâtiment se situe au niveau du sol (pas de sous-sol enterré, d'où Profondeur de la surface inférieure de la dalle inférieure ou égale à l'épaisseur de la dalle). Par ailleurs, dans le cas d'une source finie, si la distance entre la source et la dalle est nulle (épaisseur_couche1 et epaisseur_couche2 égales à 0), par défaut cette distance sera considérée comme égale à 1 cm par le modèle.</p> <p>Dans le cas de la solution pour une source infinie, la concentration dans l'air du sol peut être calculée en tenant compte ou non du mélange de substances présentes dans le sol et en appliquant ou non la loi de Raoult pour cela.</p> <p>Dans le cas d'une source nappe, en plus du transfert dans la frange capillaire, il est possible de considérer la diffusion du polluant dans la nappe ("aquifère mal mélangé").</p> <p>La concentration de bruit de fond peut être prise en compte. La fraction gazeuse peut être définie par l'utilisateur (Cag_I_BF_E) ou calculée à partir de l'équation 1.1.35 et de la concentration de bruit de fond dans l'air incluant les fractions gazeuse et particulaire (Ca_I_BF).</p> <p><b>Attention, les équations du modèle de Johnson et Ettinger donnent les concentrations moyennes dans l'air émises entre t=0 et T. Par conséquent, les concentrations Cag_I_inh_attrib_C, Cinh, Cinh_fraction_expo_age et Cinh_fraction_expo_age_moy_an calculées par le modèle dans ce module ne sont pas véritablement les concentrations au temps t mais les concentrations moyennées depuis l'instant t=0. Quant à la concentration moyenne sur la vie entière, elle est estimée par excès en multipliant la concentration émise depuis t=0 par la fraction annuelle d'exposition la plus élevée (Max_f_annuelle_temps_int).</b></p>	
Object	Input	Sub-system

logKoc	logKoc	Par Subst
organique	organique	Constantes Reglages
De	De	Par Subst
Tm	Tm	Par Subst
Koc	Koc	Par Subst
inorganique	inorganique	Constantes Reglages
Da	Da	Par Subst
type Polluant	type Polluant	Constantes Reglages
M	M	Par Subst
Object	Output	Sub-system
Cinh_fraction_expo_vie_entiere	Cinh_fraction_expo_vie_entiere	Niveaux Exposition Risque
Cinh_fraction_expo_age_moy	Cinh_fraction_expo_age_moy_an	Niveaux Exposition Risque

## General variable changes

### Vector general variables

Full Name	Symbol	Unit
<b>definition_Cas_source</b>	definition_Cas_source	
<b>Description</b>		
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree. Sélectionner le mode d'estimation de la concentration dans l'air du sol, attribuable à la source sol étudiée (hors bruit de fond) : valeur définie par l'utilisateur (valeur_entree), valeur calculée à partir d'une concentration dans le sol (valeur_calculée_sol) ou valeur calculée à partir d'une concentration dans l'eau de la nappe (valeur_calculée_nappe).		
<b>Materials</b>		
	<b>Value</b>	<b>Predefined value</b>
Chlorure de vinyle	valeur_calculée_nappe	Conc_gaz_air_interieur_J_E.valeur_entree_sol
cis 12-Dichloroéthène	valeur_calculée_nappe	Conc_gaz_air_interieur_J_E.valeur_entree_sol
Naphtalène	valeur_calculée_nappe	Conc_gaz_air_interieur_J_E.valeur_entree_sol
Trichloroéthylène	valeur_calculée_nappe	Conc_gaz_air_interieur_J_E.valeur_entree_sol
Tétrachloroéthylène	valeur_calculée_nappe	Conc_gaz_air_interieur_J_E.valeur_entree_sol

Full Name	Symbol	Unit
<b>definition_Cinh</b>	definition_Cinh	

### Description

Sélectionner la concentration à prendre en compte pour le calcul du niveau d'exposition des cibles. Il peut s'agir d'une valeur calculée par le modèle : concentration attribuable au site (valeur\_Cag\_i\_nht\_attrib) ou concentration totale (valeur\_Cag\_i\_nht\_tot) ou d'une valeur définie par l'utilisateur (valeur\_entree)

Materials	Value	Predefined value
Chlorure de vinyle	valeur_Cag_i_nht_attrib	Conc_gaz_air_interieur_J_E.valeur_entree
cis 12-Dichloroéthène	valeur_Cag_i_nht_attrib	Conc_gaz_air_interieur_J_E.valeur_entree
Naphtalène	valeur_Cag_i_nht_attrib	Conc_gaz_air_interieur_J_E.valeur_entree
Trichloroéthylène	valeur_Cag_i_nht_attrib	Conc_gaz_air_interieur_J_E.valeur_entree
Tétrachloroéthylène	valeur_Cag_i_nht_attrib	Conc_gaz_air_interieur_J_E.valeur_entree

Full Name	Symbol	Unit
<b>definition_source</b>	definition_source	

### Description

A définir si definition\_Cinh est différent de valeur\_entree. Sélectionner le type de modélisation : modèle de Johnson et Eittingher en source finie utilisable uniquement dans le cas d'une source sol et si la dalle du bâtiment se situe au niveau du sol (pas de sous-sol enterré) ou en source infinie (source-sol ou source-nappe).

Materials	Value	Predefined value
Chlorure de vinyle	source_infinie	Conc_gaz_air_interieur_J_E.non_defini
cis 12-Dichloroéthène	source_infinie	Conc_gaz_air_interieur_J_E.non_defini
Naphtalène	source_infinie	Conc_gaz_air_interieur_J_E.non_defini
Trichloroéthylène	source_infinie	Conc_gaz_air_interieur_J_E.non_defini
Tétrachloroéthylène	source_infinie	Conc_gaz_air_interieur_J_E.non_defini

## Parameter changes

### Scalar parameters

Full Name	Symbol	Unit
<b>Epaisseur de la dalle du bâtiment</b>	ldalle	m
<b>Description</b>		
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree.		
<b>Value</b>	<b>Predefined</b>	<b>Min value</b>
0.1	0.12	0.08
<b>Comment</b>	<b>Max value</b>	<b>PDF</b>
Vérifié, 0,12 m : épaisseur minimale pour une maison (0,08 m autrefois), 0,15 épaisseur minimale pour un usage industriel	0.15	

Full Name	Symbol	Unit
<b>Epaisseur de la frange capillaire</b>	L_cap	m
<b>Description</b>		
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree et dans le cas d'une source nappe. Dans le cas d'une source sol, même si les remontées capillaires atteignent la surface, définir une valeur égale à 0 pour Lcap.		
<b>Value</b>	<b>Predefined</b>	<b>Min value</b>
0.26	0.0	0.2
<b>Comment</b>	<b>Max value</b>	<b>PDF</b>
Vérifié, Sols sableux : 0,2 à 0,3 (0,2 par défaut) ; sols limoneux : 0,4 à 1,6 (0,7 par défaut) ; sols argileux : 0,3 à 1,9 (0,8 par défaut)	2.0	

Full Name	Symbol	Unit
<b>Largeur_Bat</b>	Largeur_Bat	m
<b>Description</b>		
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree		
<b>Value</b>	<b>Predefined</b>	<b>Min value</b>
5.0	0.0	
<b>Comment</b>	<b>Max value</b>	<b>PDF</b>

Full Name	Symbol	Unit
<b>Longueur du bâtiment</b>	Longueur_Bat	m
<b>Description</b>		
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree		
<b>Value</b>	<b>Predefined</b>	<b>Min value</b>
5.0	0.0	
<b>Comment</b>	<b>Max value</b>	<b>PDF</b>

Full Name	Symbol	Unit
<b>Permeabilité_air_relative</b>	Permeabilite_air_relative	
<b>Description</b>		
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree		
<b>Value</b>	<b>Predefined</b>	<b>Min value</b>
0.45	0.0	0.45
<b>Comment</b>	<b>Max value</b>	<b>PDF</b>
	1.0	

<b>Comment</b>	Vérifié, Selon le degré de saturation, sables : 0,67 à 1 ; limons : 0,45 à 1, argiles : 0,57 à 1		
<b>Full Name</b>	<b>Symbol</b>	<b>Unit</b>	
<b>Perméabilité intrinsèque de la couche 2</b>	$k_{a,2}$	$m^2$	
<b>Description</b>	A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree. Sert au calcul du flux d'air du sol entrant dans le bâtiment (Qsol). Paramètre à renseigner même si la couche polluée vient au contact de la dalle du bâtiment.		
<b>Value</b>	<b>Min value</b>	<b>Max value</b>	<b>Predefined</b>
1,0E-12	1,0E-16	1,0E-10	
<b>Comment</b>	Vérifié, Sols sableux : 10 <sup>-13</sup> à 10 <sup>-10</sup> ; Sols limoneux : 10 <sup>-13</sup> à 10 <sup>-11</sup> ; Sols argileux : 10 <sup>-16</sup> à 10 <sup>-12</sup>		
<b>Full Name</b>	<b>Symbol</b>	<b>Unit</b>	
<b>Porosité de l'aquifère</b>	$n_{aq}$	unitless	
<b>Description</b>	A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree et si longueur de diffusion dans la nappe (Lnappe)>0		
<b>Value</b>	<b>Min value</b>	<b>Max value</b>	<b>Predefined</b>
0,384	0,25	0,55	
<b>Comment</b>	Vérifié, Sables grossiers : 0,25-0,35 ; sables fins : 0,3 à 0,4 ; limons : 0,35 à 0,45 ; argiles : 0,45 à 0,55		
<b>Full Name</b>	<b>Symbol</b>	<b>Unit</b>	
<b>Porosité de la couche de sol 1</b>	$n_1$	unitless	
<b>Description</b>	A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree et épaisseur_couche1>0. Si la couche de sol entre la source et la surface d'émission (ou le transfert à lieu) peut être considérée comme homogène, seule la couche 2 sera définie. Dans ce cas, laisser la valeur par défaut pour Porosite_sol1.		
<b>Value</b>	<b>Min value</b>	<b>Max value</b>	<b>Predefined</b>
0,0	0,25	0,5	
<b>Comment</b>	Vérifié, Sols sableux : 0,25 à 0,4 (0,4 par défaut) ; sols limoneux et argileux : 0,35 à 0,5 (0,45 par défaut)		
<b>Full Name</b>	<b>Symbol</b>	<b>Unit</b>	
<b>Porosité de la couche de sol 2</b>	$n_2$	unitless	
<b>Description</b>	A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree. Paramètre à renseigner même si la couche polluée vient au contact de la dalle du bâtiment.		
<b>Value</b>	<b>Min value</b>	<b>Max value</b>	<b>Predefined</b>
0,384	0,25	0,5	
<b>Comment</b>	Vérifié, Sols sableux : 0,25 à 0,4 (0,4 par défaut) ; sols limoneux et argileux : 0,35 à 0,5 (0,45 par défaut)		

<b>Full Name</b>	<b>Symbol</b>	<b>Unit</b>	
<b>Porosité de la frange capillaire</b>	$Porosite_{cap}$	unitless	
<b>Description</b>	A définir si Lcap>0.		
<b>Value</b>	<b>Predefined</b>	<b>Min value</b>	<b>Max value</b>
0,384	0,0	0,25	0,5
<b>Comment</b>	Vérifié, Sols sableux : 0,25 à 0,4 (0,4 par défaut) ; sols limoneux et argileux : 0,35 à 0,5 (0,45 par défaut)		
<b>Full Name</b>	<b>Symbol</b>	<b>Unit</b>	
<b>Profondeur de la surface inférieure de la dalle par rapport à la surface du sol</b>	$Profondeur_{dalle}$	$m$	
<b>Description</b>	A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree. La valeur doit être strictement supérieure à 0 et dans le cas d'une source sol et pour un calcul prenant en compte une source finie, la valeur de ce paramètre doit être inférieure ou égale à celle de l'épaisseur de la dalle (Epaisseur_dalle).		
<b>Value</b>	<b>Predefined</b>	<b>Min value</b>	<b>Max value</b>
0,1	0,0		
<b>Full Name</b>	<b>Symbol</b>	<b>Unit</b>	
<b>Teneur en eau dans la frange capillaire</b>	$\theta_{cap}$	unitless	
<b>Description</b>	A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree et Lcap>0.		
<b>Value</b>	<b>Predefined</b>	<b>Min value</b>	<b>Max value</b>
0,33	0,0	0,25	0,4
<b>Comment</b>	Vérifié, Sols sableux : 0,25 à 0,35 (0,3 par défaut) ; sols limoneux : 0,35 à 0,4 (0,35 par défaut) ; sols argileux : 0,35 à 0,4 (0,4 par défaut)		
<b>Full Name</b>	<b>Symbol</b>	<b>Unit</b>	
<b>Teneur en eau de la couche de sol 1</b>	$\theta_{couche1}$	unitless	
<b>Description</b>	A définir definition_Cinh est différent de valeur_entree et épaisseur_couche1>0. Si la couche de sol entre la source et la surface d'émission (ou le transfert à lieu) peut être considérée comme homogène, seule la couche 2 sera définie. Dans ce cas, laisser la valeur par défaut pour Theta_couche1.		
<b>Value</b>	<b>Predefined</b>	<b>Min value</b>	<b>Max value</b>
0,0	0,0	0,04	0,33
<b>Comment</b>	Vérifié, Sables : de 0,04 à 0,23 ; limons : de 0,05 à 0,3 ; argile : 0,08 à 0,33		
<b>Full Name</b>	<b>Symbol</b>	<b>Unit</b>	
<b>Teneur en eau de la couche de sol 2</b>	$\theta_{couche2}$	unitless	

<b>Description</b>				
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree. Paramètre à renseigner même si la couche polluée vient au contact de la dalle du bâtiment.				
<b>Value</b>	<b>Predefined</b>	<b>Min value</b>	<b>Max value</b>	<b>PDF</b>
0.146	0.0	0.04	0.33	
<b>Comment</b>				
Vérifié. Sables : de 0,04 à 0,23 ; limons : de 0,05 à 0,3 ; argile : 0,08 à 0,33				

#### Vector parameters

<b>Full Name</b>	<b>Symbol</b>	<b>Unit</b>				
<b>Concentration en phase dissoute dans l'eau de la nappe (hors bruit de fond)</b>	$C_{e\_nap}$	$mg\ m^{-3}$				
<b>Description</b>						
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree et si definition_Cas_source=valeur_calculée_nappe.						
<b>Materials</b>	<b>Value</b>	<b>Predefined</b>	<b>Min value</b>	<b>Max value</b>	<b>PDF</b>	<b>Predefined</b>
Chlorure de vinyle	2.45	NaN				
cis 12-Dichloroéthène	6.4	NaN				
Naphtalène	0.04	NaN				
Trichloroéthylène	16.7	NaN				
Tétrachloroéthylène	22.4	NaN				

<b>Full Name</b>	<b>Symbol</b>	<b>Unit</b>
<b>Constante de Henry à température du sol</b>	$H_{Ts}$	$Pa\ m^3\ mol^{-1}$

<b>Description</b>						
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree. Mettre à 0 pour les substances inorganiques (hors mercure)						
<b>Materials</b>	<b>Value</b>	<b>Predefined</b>	<b>Min value</b>	<b>Max value</b>	<b>PDF</b>	<b>Predefined</b>
Chlorure de vinyle	2820.0	2786.0				
cis 12-Dichloroéthène	407.0	-1.0				
Naphtalène	48.9	48.0				
Trichloroéthylène	1040.0	1024.0				
Tétrachloroéthylène	1840.0	1794.0				
<b>Materials</b>						
<b>Comment</b>						
Chlorure de vinyle	Valeur à 25°C - Valeur ponctuelle ajustée à 12,5°C : 1600					
cis 12-Dichloroéthène	Valeur à 25°C - Valeur ajustée à 12,5°C : 19					
Naphtalène	Valeur à 25°C - Valeur ponctuelle ajustée à 12,5°C : 550					
Trichloroéthylène	Valeur à 25°C - Valeur ponctuelle ajustée à 12,5°C : 810					
Tétrachloroéthylène	Valeur à 25°C - Valeur ponctuelle ajustée à 12,5°C : 810					

<b>Full Name</b>	<b>Symbol</b>	<b>Unit</b>
<b>Epaisseur de la couche 2 de la ZNS</b>	$l_2$	$m$

**Description**

Epaisseur de la couche 2 de la ZNS (située entre la couche 1 et la dalle du bâtiment). Dans le cas d'une source nappe, la hauteur de la frange capillaire n'est pas incluse dans l'épaisseur de la couche 2. A définir si definition\_Cinh est différent de valeur\_entree

<b>Materials</b>	<b>Value</b>	<b>Predefined</b>	<b>Min value</b>	<b>Max value</b>	<b>PDF</b>	<b>Predefined</b>
Chlorure de vinyle	2.0	0.0				
cis 12-Dichloroéthène	2.0	0.0				
Naphtalène	2.0	0.0				
Trichloroéthylène	2.0	0.0				
Tétrachloroéthylène	2.0	0.0				

<b>Full Name</b>	<b>Symbol</b>	<b>Unit</b>
<b>Epaisseur de la couche 1 de diffusion de la ZNS (au-dessus de la source)</b>	$l_1$	$m$

#### Description

A définir si definition\_Cinh est différent de valeur\_entree. Epaisseur de la couche 1 de la zone insaturée du sol (au-dessus de la source). Si la couche de sol où le transfert a lieu peut être considérée comme homogène, donner à la couche 1 une épaisseur nulle (l1=0). Dans le cas d'une source nappe, la hauteur de la frange capillaire n'est pas incluse dans l'épaisseur de la couche 1.

<b>Materials</b>	<b>Value</b>	<b>Predefined</b>	<b>Min value</b>	<b>Max value</b>	<b>PDF</b>	<b>Predefined</b>
Chlorure de vinyle	0.0	0.0				
cis 12-Dichloroéthène	0.0	0.0				
Naphtalène	0.0					
Trichloroéthylène	0.0	0.0				
Tétrachloroéthylène	0.0	0.0				

<b>Full Name</b>	<b>Symbol</b>	<b>Unit</b>
<b>Fraction annuelle de temps passé à l'intérieur sur le site</b>	$f_{annuelle,temps,int}$	unitless

#### Description

A définir pour le calcul du niveau d'exposition par inhalation

<b>Classes_d'age</b>	<b>Value</b>	<b>Predefined</b>	<b>Min value</b>	<b>Max value</b>	<b>PDF</b>	<b>Predefined</b>
classe_1	0.655	0.726				
classe_10	0.0					
classe_2	0.726	0.726				
classe_3	0.0	0.63				
classe_4	0.0	0.63				
classe_5	0.0	0.643				
classe_6	0.0	0.606				
classe_7	0.0	0.686				
classe_8	0.0					
classe_9	0.0					

#### Classes\_d'age

<b>Classes_d'age</b>	<b>Comment</b>
classe_1	Temps passé au domicile. Voir rapport INERIS-DRC-14-141968-11173A pour plus d'informations
classe_10	
classe_2	Temps passé au domicile. Voir rapport INERIS-DRC-14-141968-11173A pour plus d'informations
classe_3	Temps passé au domicile. Voir rapport INERIS-DRC-14-141968-11173A pour plus d'informations

classe_4	Temps passé au domicile. Voir rapport INERIS-DRC-14-141968-11173A pour plus d'informations
classe_5	Temps passé au domicile. Voir rapport INERIS-DRC-14-141968-11173A pour plus d'informations
classe_6	Temps passé au domicile. Voir rapport INERIS-DRC-14-141968-11173A pour plus d'informations
classe_7	Temps passé au domicile. Voir rapport INERIS-DRC-14-141968-11173A pour plus d'informations
classe_8	
classe_9	

### 3.4. Niveaux Exposition Risque

Niveaux Exposition Risque		Sub-system
Id	Niveaux_Exposition_Risque	
Enabled flag	Yes	
Symbol	Niveaux Exposition Risque	
Description	<p>Ce module permet de calculer, d'une part les niveaux d'exposition chroniques (en moyenne annuelle) pour les différentes classes d'âge définies par l'utilisateur et pour le profil d'individus (défini par l'âge en début d'exposition et la date au début de l'exposition : cf. module Constantes_Reglages), et d'autre part les niveaux de risques chroniques pour des effets cancérigènes et non cancérigènes.</p> <p>Les niveaux de risques sont définis par substance individuelle et pour toutes les substances et peuvent aussi être définis par organe cible, en précisant les organes cibles de chaque substance par voies orale et respiratoire.</p> <p>La classe d'âge ayant les niveaux de risque non cancérigènes les plus élevés est mise en évidence (Max_Age_QD_).</p> <p>Pour la voie orale, l'utilisateur peut définir en données d'entrée les doses d'exposition en fonction du temps pour les différentes classes d'âge et le profil d'individus définis ou bien connecter ces données à partir des modules adhoc (modules "Sol", "Vegetaux", "Animaux_aquatiques"...).</p> <p>Pour l'inhalation, les concentrations inhalées en moyenne annuelle, pondérées par la fréquence d'exposition pour les différentes classes d'âge (Cinh_fraction_expo_classe_age_moy_an) seront définies par l'utilisateur ou connectées aux données des modules adhoc pour le calcul des risques non cancérigènes. Pour le calcul du risque cancérigène par inhalation, la concentration inhalée moyennée sur la durée d'exposition et pondérée par la fréquence d'exposition (Cinh_fraction_expo_vie_entiere) sera définie ou connectée aux données des modules adhoc.</p> <p><b>Attention : Les VTR (Valeurs de Référence Toxicologiques) et les organes cibles de chaque substance ne sont pas renseignés par défaut.</b></p>	
Object	Input	Sub-system
	Cinh_fraction_expo_classe_age_moy_an	Conc gaz air interieur J E
	Cinh_fraction_expo_vie_entiere	Conc gaz air interieur J E

**Parameter changes**

Vector parameters

Full Name	Symbol	Unit
VTR à seuil par voie respiratoire	VTR seuil_inh	mg m <sup>-3</sup>

**Description**

Si la substance ne possède pas de VTR pour les effets à seuil par voie respiratoire, laisser la mention "NaN"

Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Chlorure de vinyle	0.056	NaN				

cis 12-Dichloroéthène	0.06	NaN	
Naphtalène	0.037	NaN	
Trichloroéthylène	0.6	NaN	
Tétrachloroéthylène	0.25	NaN	
Full Name	Symbol	Unit	
VTR sans seuil par voie respiratoire	VTR <sub>inh,ss</sub>	mg <sup>-1</sup> m <sup>3</sup>	
Description	Si la substance ne possède pas de VTR pour les effets sans seuil par voie respiratoire, laisser la mention "NaN"		
Materials	Value	Predefined	Min value
Chlorure de vinyle	0.0038	NaN	
cis 12-Dichloroéthène	NaN		
Naphtalène	0.0056	NaN	
Trichloroéthylène	4.3E-4	NaN	
Tétrachloroéthylène	2.6E-4	NaN	

## 4. Simulation settings

Simulation type	Deterministic
Start time	0.0 Years
End time	42.0 Years
Output option	Produce specified output only
Time series	Linear Increment(start,end,1,0)
Solver	NDF
Absolute tolerance	Auto
Relative tolerance	0.0010
Initial step size	1.0E-5
Maximum step size	0.5
Minimum step size	Auto
Refine output	1
Limit number of data points to last	1000
Control error relative to norm of solution	No
Allowed number of step size violations	1
Enable saturation	Yes
Maximum order	5
LU decomposition matrix format	Dense





[cis 12-Dichloroéthène] [classe 2]
0,00E0 0,00E0
1,00E0 4,74E-4
2,00E0 4,74E-4
3,00E0 4,74E-4
4,00E0 4,74E-4
5,00E0 4,74E-4
6,00E0 4,74E-4
7,00E0 4,74E-4
8,00E0 4,74E-4
9,00E0 4,74E-4
1,00E1 4,74E-4
1,10E1 4,74E-4
1,20E1 4,74E-4
1,30E1 4,74E-4
1,40E1 4,74E-4
1,50E1 4,74E-4
1,60E1 4,74E-4
1,70E1 4,74E-4
1,80E1 4,74E-4
1,90E1 4,74E-4
2,00E1 4,74E-4
2,10E1 4,74E-4
2,20E1 4,74E-4
2,30E1 4,74E-4
2,40E1 4,74E-4
2,50E1 4,74E-4
2,60E1 4,74E-4
2,70E1 4,74E-4
2,80E1 4,74E-4
2,90E1 4,74E-4
3,00E1 4,74E-4
3,10E1 4,74E-4
3,20E1 4,74E-4
3,30E1 4,74E-4
3,40E1 4,74E-4
3,50E1 4,74E-4
3,60E1 4,74E-4
3,70E1 4,74E-4
3,80E1 4,74E-4
3,90E1 4,74E-4
4,00E1 4,74E-4
4,10E1 4,74E-4
4,20E1 4,74E-4

Risque.QD inh [cis 12-Dichloroéthène] [classe 1]
0,00E0 0,00E0
1,00E0 4,28E-4
2,00E0 4,28E-4
3,00E0 4,28E-4
4,00E0 4,28E-4
5,00E0 4,28E-4
6,00E0 4,28E-4
7,00E0 4,28E-4
8,00E0 4,28E-4
9,00E0 4,28E-4
1,00E1 4,28E-4
1,10E1 4,28E-4
1,20E1 4,28E-4
1,30E1 4,28E-4
1,40E1 4,28E-4
1,50E1 4,28E-4
1,60E1 4,28E-4
1,70E1 4,28E-4
1,80E1 4,28E-4
1,90E1 4,28E-4
2,00E1 4,28E-4
2,10E1 4,28E-4
2,20E1 4,28E-4
2,30E1 4,28E-4
2,40E1 4,28E-4
2,50E1 4,28E-4
2,60E1 4,28E-4
2,70E1 4,28E-4
2,80E1 4,28E-4
2,90E1 4,28E-4
3,00E1 4,28E-4
3,10E1 4,28E-4
3,20E1 4,28E-4
3,30E1 4,28E-4
3,40E1 4,28E-4
3,50E1 4,28E-4
3,60E1 4,28E-4
3,70E1 4,28E-4
3,80E1 4,28E-4
3,90E1 4,28E-4
4,00E1 4,28E-4
4,10E1 4,28E-4
4,20E1 4,28E-4

[Tétrachloroéthylène] [classe 2]
0,00E0 0,00E0
1,00E0 1,43E-3
2,00E0 1,43E-3
3,00E0 1,43E-3
4,00E0 1,43E-3
5,00E0 1,43E-3
6,00E0 1,43E-3
7,00E0 1,43E-3
8,00E0 1,43E-3
9,00E0 1,43E-3
1,00E1 1,43E-3
1,10E1 1,43E-3
1,20E1 1,43E-3
1,30E1 1,43E-3
1,40E1 1,43E-3
1,50E1 1,43E-3
1,60E1 1,43E-3
1,70E1 1,43E-3
1,80E1 1,43E-3
1,90E1 1,43E-3
2,00E1 1,43E-3
2,10E1 1,43E-3
2,20E1 1,43E-3
2,30E1 1,43E-3
2,40E1 1,43E-3
2,50E1 1,43E-3
2,60E1 1,43E-3
2,70E1 1,43E-3
2,80E1 1,43E-3
2,90E1 1,43E-3
3,00E1 1,43E-3
3,10E1 1,43E-3
3,20E1 1,43E-3
3,30E1 1,43E-3
3,40E1 1,43E-3
3,50E1 1,43E-3
3,60E1 1,43E-3
3,70E1 1,43E-3
3,80E1 1,43E-3
3,90E1 1,43E-3
4,00E1 1,43E-3
4,10E1 1,43E-3
4,20E1 1,43E-3

[Tétrachloroéthylène] [classe 1]
0,00E0 0,00E0
1,00E0 1,29E-3
2,00E0 1,29E-3
3,00E0 1,29E-3
4,00E0 1,29E-3
5,00E0 1,29E-3
6,00E0 1,29E-3
7,00E0 1,29E-3
8,00E0 1,29E-3
9,00E0 1,29E-3
1,00E1 1,29E-3
1,10E1 1,29E-3
1,20E1 1,29E-3
1,30E1 1,29E-3
1,40E1 1,29E-3
1,50E1 1,29E-3
1,60E1 1,29E-3
1,70E1 1,29E-3
1,80E1 1,29E-3
1,90E1 1,29E-3
2,00E1 1,29E-3
2,10E1 1,29E-3
2,20E1 1,29E-3
2,30E1 1,29E-3
2,40E1 1,29E-3
2,50E1 1,29E-3
2,60E1 1,29E-3
2,70E1 1,29E-3
2,80E1 1,29E-3
2,90E1 1,29E-3
3,00E1 1,29E-3
3,10E1 1,29E-3
3,20E1 1,29E-3
3,30E1 1,29E-3
3,40E1 1,29E-3
3,50E1 1,29E-3
3,60E1 1,29E-3
3,70E1 1,29E-3
3,80E1 1,29E-3
3,90E1 1,29E-3
4,00E1 1,29E-3
4,10E1 1,29E-3
4,20E1 1,29E-3

QD	Niveaux Exposition Risque.QD inh
----	--