

# **MAITRE D'OUVRAGE**



**VILLE DE MONTREUIL**  
**Place Jean Jaurès**  
**93100 MONTREUIL**

---

**Base de Loisirs Aquatique Ecologique  
à MONTREUIL**

---

**CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES  
PARTICULIERES :**

**EVALUATION QUANTITATIVE DES RISQUES SANITAIRES**

**SITE DE LA FUTURE PISCINE ECOLOGIQUE  
DES HAUTS-DE-MONTREUIL**

**Equipe d'Assistance à la Maîtrise d'Ouvrage**

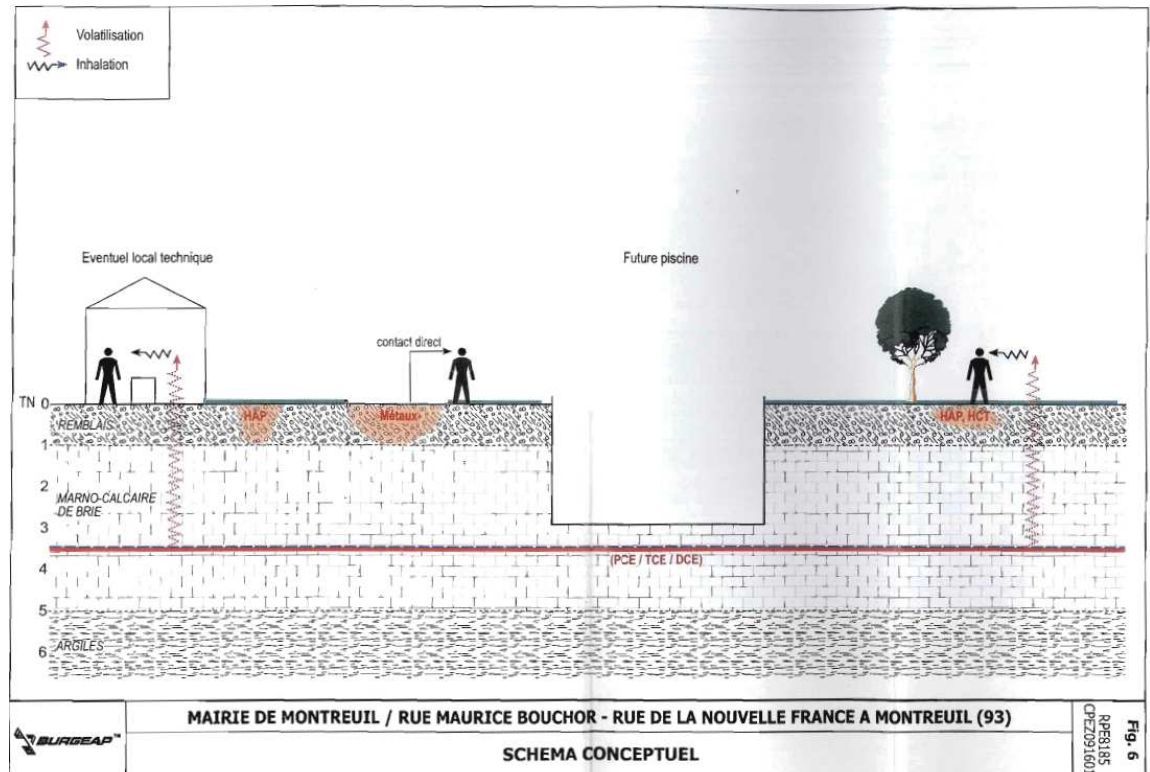
**GROUPEMENT INEXIA-MENIGHETTI / PHYTORESTORE / CERC ALBIN**

<b>SOMMAIRE</b>		<b>PAGES</b>
<b>1.</b>	<b>OBJET .....</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE.....</b>	<b>1</b>
<b>3.</b>	<b>CONTEXTE HISTORIQUE .....</b>	<b>2</b>
<b>4.</b>	<b>CONTEXTE PROJET .....</b>	<b>2</b>
4.1.	SONDAGES COMPLEMENTAIRES NECESSAIRES POUR L'EQRS .....	2
4.2.	VARIANTES DE PROGRAMMES.....	2
4.3.	SPECIFICATIONS PARTICULIERES.....	2
<b>5.</b>	<b>RESULTATS D'ANALYSES ET CALCULS DE SIMULATIONS .....</b>	<b>3</b>
5.1.	CARACTERISATION PHYSICO-CHIMIQUE DES ECHANTILLONS DE SOL ET D'EAU .....	3
5.2.	RESULTATS DES ANALYSES DE SOL .....	3
<b>6.</b>	<b>SCHEMA CONCEPTUEL DES RISQUES ET SOLUTIONS DE REDUCTION DES EXPOSITIONS.....</b>	<b>4</b>
6.1.	GENERALITES .....	4
6.2.	SOURCES DE POLLUTION .....	4
6.3.	ENJEUX .....	4
6.4.	MODES DE TRANSFERT.....	5
6.5.	MILIEUX D'EXPOSITION.....	5
6.6.	COMPOSES PRIS EN COMPTE DANS LE CALCUL DU RISQUE SANITAIRE .....	5
6.7.	CONCENTRATIONS RETENUES.....	6
6.8.	RELATION DOSE-REPONSE POUR LES POLLUANTS RETENUS DANS LE CADRE DE L'EQRS .....	6
6.9.	CARACTERISTIQUES DU BATIMENT PRISES EN COMPTE DANS LA MODELISATION.....	6
6.10.	BILAN D'EVALUATION ATTENDU.....	7
	EVALUATION DES CONCENTRATIONS DANS LES MILIEUX D'EXPOSITION.....	7
	EVALUATION QUANTITATIVE DES RISQUES SANITAIRES .....	7
<b>7.</b>	<b>ENQUETE PREALABLE ET DEMARCHES NOTE DE SYNTHESE .....</b>	<b>8</b>
7.1.	GEOLOGIE DU SITE .....	8
7.2.	ENQUETE PREALABLE .....	8
7.3.	NOTE DE SYNTHESE.....	8
<b>8.</b>	<b>DELAIS .....</b>	<b>8</b>
<b>9.</b>	<b>AUTORISATION ET SECURITE.....</b>	<b>8</b>
<b>10.</b>	<b>ASSURANCE QUALITE.....</b>	<b>8</b>
<b>11.</b>	<b>SITUATION.....</b>	<b>9</b>
<b>12.</b>	<b>ENGAGEMENT DU TITULAIRE DU MARCHE .....</b>	<b>9</b>

## 1. OBJET

La Commune de Montreuil réalise un projet de base de loisirs, dite Piscine Ecologique des Hauts de Montreuil, sur des parcelles qui ont fait l'objet de deux études de sol.

La première mission réalisée est une étude géotechnique préliminaire (Mission G11) de la société Sémofi, la seconde investigation est l'étude historique et documentaire, diagnostic de pollution des sols de la société Burgéap, en date du 21 septembre 2009. Cette dernière étude a détecté en particulier deux points de pollution HAP (S1 et S8 sur annexe 1).



L'objectif de l'étude d'évaluation des risques demandée porte plus particulièrement sur l'analyse des risques du projet défini en phase APD par rapport aux contraintes du site en termes de pollution.

Plus particulièrement, il s'agit d'évaluer les solutions suivantes :

- 1- Le confinement sur site des poches de pollution sous voirie et parking (type enrobés ou équivalent imperméabilisé),
- 2- Effets attendus par la mise en place d'une couche de 30cm de terre végétale saine, importée d'un autre site sans pollution,
- 3- Effets attendus par la réutilisation de terres prélevées sur des zones non polluées du site.

## 2. CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE

Consulter le rapport d'étude géotechnique préliminaire (Mission G11) N°C09.3288 de Sémofi daté du 21/10/2009

### 3. CONTEXTE HISTORIQUE

Consulter le rapport d'étude historique et documentaire, diagnostic de pollution des sols N°RPE08185/A24855/CPEZ091601 de la société Burgéap, daté du 21/09/2009

### 4. CONTEXTE PROJET

Le bureau d'études prendra en compte tous les éléments projets établis par le groupement de Maîtrise d'œuvre lors de sa mission.

Les espaces seront répartis en guise d'exemple :

- Bâtiments
- zones extérieures imperméabilisées : cheminements piétons type végécol, plages minérales, bassins de baignade, aires de traitement biologiques,
- zones extérieures perméables : plages végétales engazonnées, haies arbustives, bandes plantées (arbres ou prairies fleuries, etc)

#### 4.1. Sondages complémentaires nécessaires pour l'EQRS

Le BET devra réaliser les sondages nécessaires au droit des terrassements et mouvements de terre du projet futur :

- Au droit des aménagements périphériques aux bassins naturels extérieurs (plage végétales),
- Au droit des différents bâtiments de la piscine,
- Au droit des zones sondées ayant déjà été identifiées comme polluées, avec un quadrillage plus fin

Le BET devra réaliser toutes les analyses spécifiques pour notamment valider les possibilités d'excavation et de réutilisation sur site des points pollués.

#### 4.2. Variantes de programmes

Le Bureau d'Etudes Techniques pourra proposer des variantes au programme d'investigation incluant des compléments d'études qui pourraient contribuer à une meilleure connaissance du site ou retirant des études jugées non utiles, notamment sur la nappe phréatique.

#### 4.3. Spécifications particulières

Il est à noter que la Ville de Montreuil ne dispose pas de plans de réseaux et n'a par ailleurs pas procédé à la demande de renseignements prévue par le décret n°91-1147 du 14 octobre 1991 relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution.

Lors de l'intervention sur site, le titulaire du marché :

- Limitera la gêne occasionnée aux riverains,
- Fera son affaire des branchements provisoires de chantier,
- Veillera à ne pas occasionner de dégâts sur les réseaux (réalisation d'avant-trous préalables aux sondages),
- Rebouchera les sondages et rétablira les lieux dans leur état initial en fin d'intervention.

## 5. RESULTATS D'ANALYSES ET CALCULS DE SIMULATIONS

### 5.1. Caractérisation physico-chimique des échantillons de sol et d'eau

Les analyses seront réalisées par un laboratoire reconnu par le Comité Français d'Accréditation (COFRAC).

Avant analyse et conformément aux procédures d'assurance qualité du laboratoire, les échantillons de sols seront préparés et homogénéisés afin d'assurer une bonne extraction des composés ainsi qu'une bonne représentativité des analyses.

Les analyses porteront sur tous les éléments à risque identifiés dans l'étude Burgéap et notamment sur tout ou partie des composés suivants :

- Taux de matière sèche ;
- Hydrocarbures totaux (fraction C10-C40) et TPH ;
- Solvants aromatiques (Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes) ;
- Solvants chlorés et chlorure de vinyle.

### 5.2. Résultats des analyses de sol

Les résultats des analyses de sol seront synthétisés dans des tableaux synthétisant les concentrations relevées pour chaque sondage et par point de repérage géographique.

Les résultats seront présentés sous forme d'un rapport EQRS détaillant entre autres :

- la validité des solutions de dépollution choisies : confinement, excavation et évacuation vers CET,
- les limites des zones polluées et non polluées, en fonction des aménagements prévus,
- toutes les informations et recommandations utiles pour la suite du projet en fonction des calculs de simulation Dose / Effet.
- nappe phréatique : les pollutions éventuelles de la nappe phréatique.

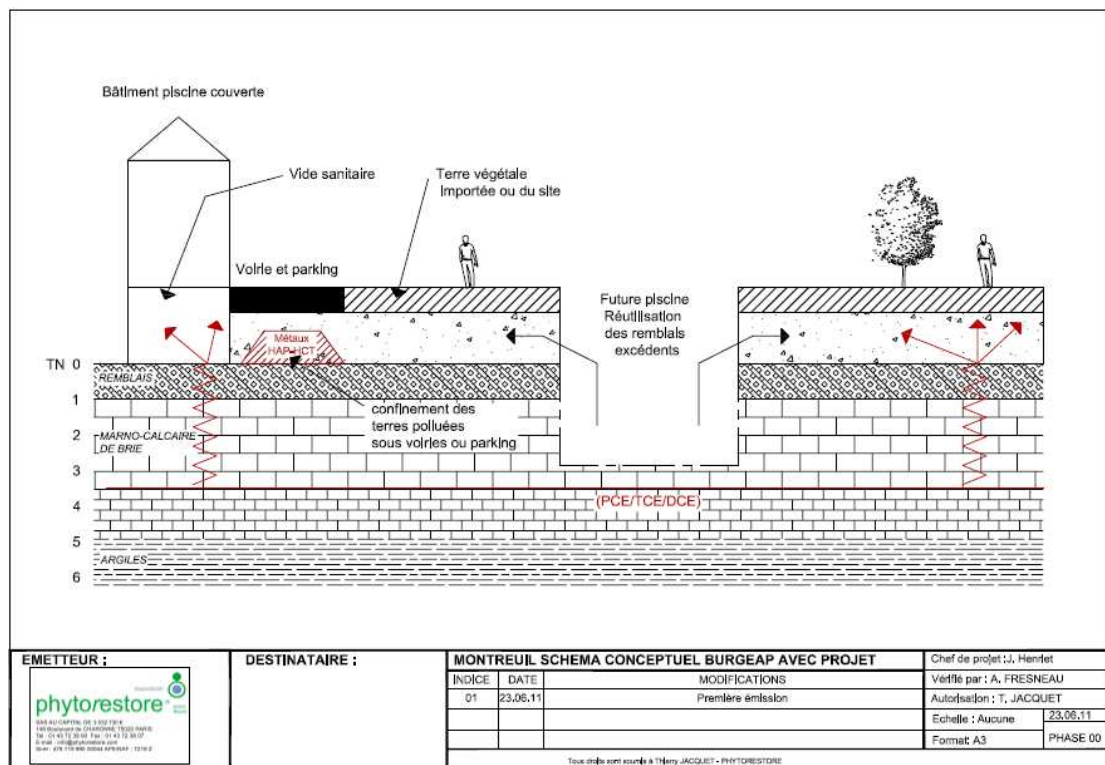
*Pour chaque substance et pour chaque scénario, trois niveaux de calculs seront effectués :*

- *Le calcul de la concentration au point d'exposition (modèle de transfert),*
- *Le calcul de la dose absorbée (modèle d'exposition),*
- *Le calcul des risques sanitaires (QD pour les risques toxiques et ERI pour les risques cancérogènes).*

## 6. SCHEMA CONCEPTUEL DES RISQUES ET SOLUTIONS DE REDUCTION DES EXPOSITIONS

### 6.1. GENERALITES

Le schéma conceptuel est une représentation synthétique des voies de transfert des polluants depuis les sources de pollution identifiées vers les enjeux recensés et un inventaire des milieux d'exposition et des voies d'administration possibles des polluants. Il tiendra compte également des différentes solutions de réduction du risque d'exposition.



### 6.2. SOURCES DE POLLUTION

Un inventaire des sources à prendre en compte doit être réalisé sur l'ensemble des sols et nappes phréatiques présents au droit du site, à partir des résultats du diagnostic pollution des sols réalisé par Burgéap, soit :

- les sols en profondeur dans les secteurs à risque relevés par Burgéap,
- les terres qui seront impactées par le projet d'aménagement
- les éventuelles émissions issues de la nappe polluées

### 6.3. ENJEUX

Les enjeux sont le niveau d'exposition et la protection des futurs utilisateurs du site, et plus particulièrement les employés travaillant sur le site et les futurs utilisateurs du centre aquatique.

Il est nécessaire de retenir un scénario, d'établir sur la base du scénario les mesures de protection de ces populations cibles.

Les personnes les plus exposées seraient à priori les membres du personnel de la piscine écologique et les futurs utilisateurs. Il est donc demandé de réaliser un calcul des fréquences d'exposition, selon différentes fréquences d'exposition (heures par jour de semaine et heures par jour de week end lors des périodes d'ouverture et de fermeture de la base de loisirs, dans les bâtiments et équipements (différents bassins et plages notamment).

Partant du principe que les enjeux doivent se concentrer sur les personnes cumulant les expositions, le scénario doit être partir de leur occupation des locaux et des espaces extérieurs.

Le schéma conceptuel représentera plusieurs scénarii établis sur cette base.

L'exposition sera moyennée par rapport à des périodes de temps, en guise d'exemple :

- 70 ans pour les effets sans seuil (dont cancérigènes) : estimation de la durée de vie moyenne ;
- T (durée d'exposition) pour les effets toxiques à seuil (non cancérigènes).

#### **6.4. MODES DE TRANSFERT**

Un bilan des modes de transfert possibles de la source vers les autres milieux sera réalisé (volatilisation depuis les sols non saturés, dispersion atmosphérique dans les espaces verts ou transferts à travers la dalle d'une construction pour les substances volatiles, perméation à travers les canalisations d'amenée d'eau potable, etc.)

La hauteur relative de la nappe doit être confirmée par l'architecte selon les remblais et les mouvements de terre prévus. Pour mémoire, elle a été rencontrée vers 3m50 de profondeur au droit du site.

Il a été confirmé qu'il n'y avait aucun usage de la nappe souterraine sur site (pour l'alimentation en eau, l'arrosage, la baignade, la toilette ou tout autre usage).

#### **6.5. MILIEUX D'EXPOSITION**

Est aussi attendu, un bilan sur les voies d'exposition des polluants dans l'organisme (ingestion, inhalation et contact cutané).

Les différents modes d'exposition possibles seront recensés dans un tableau. Les voies retenues dans le cadre de cette étude ainsi que la raison de leur considération ou de leur exclusion y seront détaillées.

Les différentes voies d'exposition tiendront compte de tous les types d'aménagements prévus.

#### **6.6. COMPOSES PRIS EN COMPTE DANS LE CALCUL DU RISQUE SANITAIRE**

La sélection des composés à prendre en compte se fait en fonction des paramètres suivants :

- les concentrations mesurées lors des investigations (sols) ;
- les propriétés physico-chimiques des composés telles que la volatilité et la mobilité ;
- l'existence de valeurs toxicologiques de référence.

Les polluants pris en compte pour les calculs du risque sanitaire seront sélectionnés en fonction de la voie d'exposition retenue (inhalation de vapeur, ingestion d'eau contaminée par perméation à travers les canalisations, etc.)

## 6.7. CONCENTRATIONS RETENUES

En ce qui concerne les concentrations retenues, ce seront les valeurs maximales entre les objectifs de dépollution/confinement et les concentrations mesurées sur le site lors de l'intervention du BET.

Ces concentrations seront présentées sous la forme d'un tableau qui récapitulera les différents composés recherchés, leur concentration retenues et leur objectif de dépollution suivant leur profondeur.

## 6.8. RELATION DOSE-REPONSE POUR LES POLLUANTS RETENUS DANS LE CADRE DE L'EQRS

### Définitions et généralités sur les VTR

La Valeur Toxicologique de Référence (VTR) d'une substance correspond à la relation existante entre la dose d'exposition et l'apparition probable d'un effet sanitaire lié à une exposition répétée.

Les VTR sont spécifiques d'un effet :

- les effets à seuil : on suppose l'existence d'un seuil de dose en deçà de laquelle la probabilité d'un effet néfaste est très faible ;
- les effets sans seuil : il est considéré qu'il n'y a pas de seuil de toxicité ; toute dose peut produire l'effet toxique avec une probabilité donnée. Les effets cancérogènes appartiennent à cette catégorie.

Les VTR sont établies par différents organismes et agences spécialisées nationales et internationales, tels que l'USEPA, l'ATSDR, l'OMS, etc. Les noms attribués aux VTR varient en fonction de l'organisme qui les a établis. Les désignations utilisées dans le cadre de cette étude sont présentées dans le Tableau 9.

### Présentation des VTR pour les composés retenus

La Circulaire DSG du 30 mai 2006 définit un ordre de priorité dans la sélection des valeurs toxicologiques de référence. Les VTR sélectionnées seront présentées dans un tableau récapitulant les composés recherchés, les valeurs d'inhalation ( RfC en  $(\text{mg}/\text{m}^3)$  et ERU<sub>i</sub> en  $(\text{ug}/\text{m}^3)^{-1}$  ) et les valeurs d'ingestion (  $(\text{mg}/\text{kg}/\text{j})$  )

Les références des fiches toxicologiques INERIS de chacun des composés seront listées.

## 6.9. CARACTERISTIQUES DU BATIMENT PRISES EN COMPTE DANS LA MODELISATION

Pour obtenir des valeurs de concentration dans l'air intérieur des composés retenus, il est nécessaire de définir certains paramètres de construction des futurs bâtiments : surfaces, hauteurs, volumes, épaisseurs, etc.

Le groupement de Maîtrise d'œuvre fournira les valeurs à retenir, définies en fonction des informations disponibles, relatives à l'APD.

Pour les informations non communiquées, des valeurs standard seront retenues.

Les paramètres de modélisation utilisés seront détaillés.



## **6.10. BILAN D'EVALUATION ATTENDU**

### **EVALUATION DES CONCENTRATIONS DANS LES MILIEUX D'EXPOSITION**

CONCENTRATIONS DANS L'AIR INTERIEUR  
CONCENTRATIONS DANS L'AIR EXTERIEUR  
CONCENTRATION DANS L'EAU DES CANALISATIONS

### **EVALUATION QUANTITATIVE DES RISQUES SANITAIRES**

INHALATION DE POUSSIERES OU DE VAPEURS  
INGESTION DE SOL ET POUSSIERES ET D'EAU CONTAMINEE  
QUANTIFICATION DES RISQUES SANITAIRES  
Substances à seuil  
Substances sans seuil (cancérogènes)

### **SCENARIO 1 : USAGE EQUIPEMENT PUBLIC**

### **EVALUATION DES INCERTITUDES : ETUDE DE SENSIBILITE**

### **CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS**

## **7. ENQUETE PREALABLE ET DEMARCHES NOTE DE SYNTHESE**

### **7.1. Géologie du site**

Avant le démarrage des investigations in situ, le Bureau d'études de Sols procédera à une étude des données existantes concernant le site afin d'établir une synthèse qui permettra éventuellement d'affiner la reconnaissance prévue.

### **7.2. Enquête préalable**

Le Bureau d'études de sol devra préalablement à son intervention :

- Faire une visite des lieux pour apprécier les conditions d'intervention.
- Réaliser une enquête préalable auprès des personnes, des services techniques, des administrations compétents, pour recenser les informations disponibles concernant le site, son environnement et en particulier sur les ouvrages existants en sous-sol (réseaux, regards...).

### **7.3. Note de synthèse**

Préalablement au démarrage des travaux, le Bureau d'Etudes de Sol fournira une note de synthèse indiquant le programme précis de reconnaissance ainsi que le plan d'implantation des sondages.

## **8. DELAIS**

Le rapport provisoire sera remis au plus tard six semaines après l'ordre de service, et le rapport définitif au plus tard une semaine après réception des commentaires éventuels de l'équipe Assistant Maître d'ouvrage et des avis de la Maîtrise d'œuvre et du Bureau de Contrôle.

Il convient de noter qu'une réunion d'analyse du rapport est prévue après réception du rapport provisoire et avant diffusion du rapport définitif.

## **9. AUTORISATION ET SECURITE**

Le Bureau d'études de sol fera son affaire de l'obtention des autorisations administratives nécessaires et prendra toutes les mesures utiles pour assurer la protection de son personnel et des tiers. Il disposera des barrières de protection.

## **10. ASSURANCE QUALITE**

Le Bureau d'Etudes de Sol devra fournir au Maître d'œuvre un document indiquant

- La définition de la mission,
- La liste des personnes intervenantes sur l'affaire et leurs compétences
- Les caractéristiques du matériel utilisé
- Les procédés d'exécution

## **11. SITUATION**

Sont joints à la fin du présent document :

- Une vue en plan des niveaux Rez-de-Chaussée et Sous-Sol.

## **12. ENGAGEMENT DU TITULAIRE DU MARCHE**

Le titulaire s'engage à tenir la Direction des Bâtiments régulièrement informée de l'avancement de son étude ; il est par ailleurs tenu à une obligation de confidentialité. Il s'engage par ailleurs à participer aux réunions éventuelles provoquées par la Direction des Bâtiments.

## **ANNEXE 1 :**

### **PLAN MASSE GLOBAL**

## **ANNEXE 2 :**

PLAN DES BATIMENTS (RDC ET SOUS-SOL)

## **ANNEXE 3 :**

### **AMENAGEMENTS EXTERIEURS**