

# REHABILITATION DU CENTRE D'ENFOUISSEMENT TECHNIQUE DU GRAND DIJON



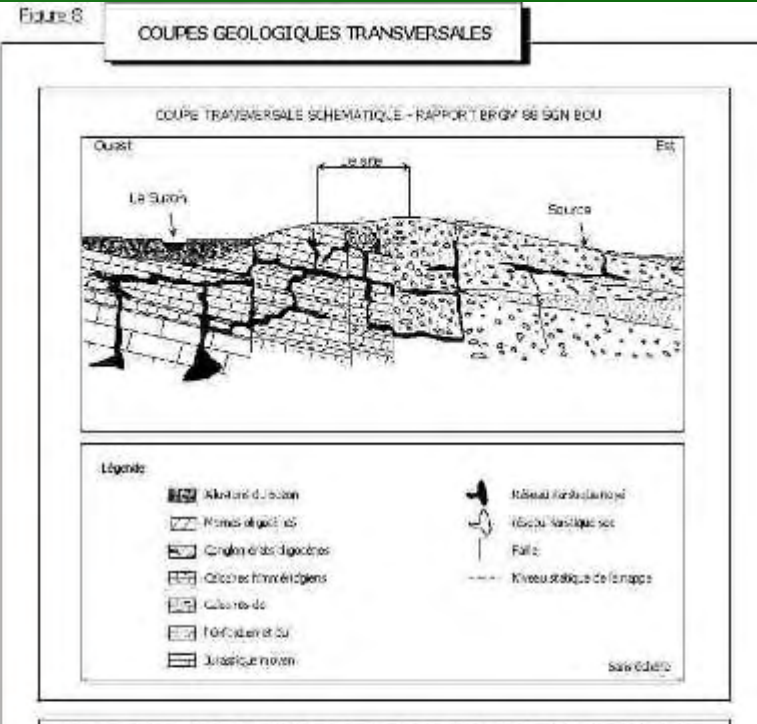
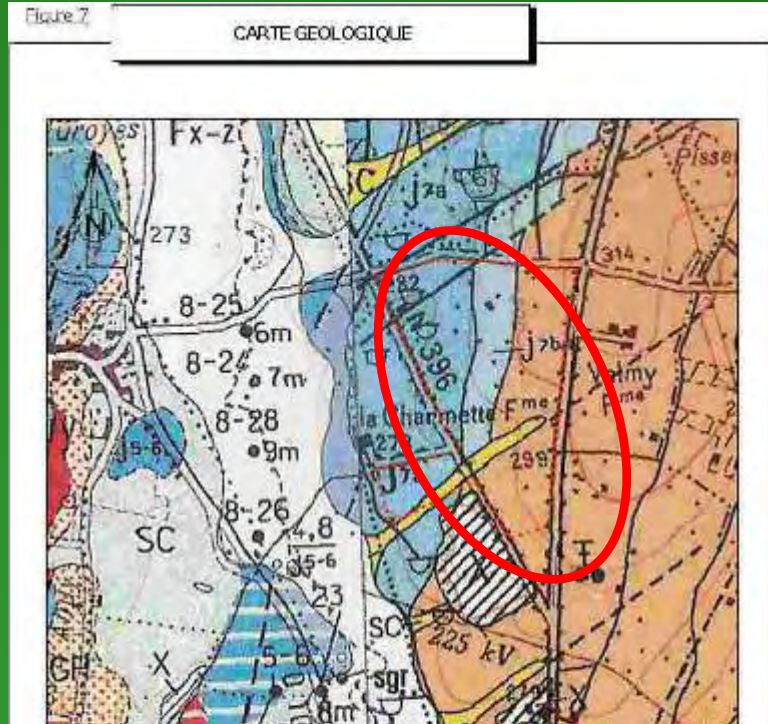
LES DIFFERENTES ETAPES DU PARCOURS

# Situation



- **Entrée de ville – Nord : proximité UIOM + ancienne décharge ville**
- **Implantation : versant Est de la vallée du Suzon,**
- **S'épaule sur un relief naturel entre + 310 m et + 282 m NGF.**
- **Stockage de déchets par exhaussements successifs**

# Contexte géologique



## Site séparé par une grande faille :

> A l'Ouest → assises calcaires du Kimméridgien d'épaisseur env. 50 m.

> A l'Est → calcaires recouverts par des conglomérats hétérogènes, des marnes.

# Contexte hydrologique

- > Pas de cours d'eau sur le site ni au proche voisinage
- > Les eaux s'infiltrent aisément dans les calcaires et les conglomérats

# Contexte hydrogéologique

- Calcaires fissurés et karstifiés (ouest) : perméables “ en grand ”.
- > Conglomérats oligocènes (est) : perméabilité qui varie tant latéralement que verticalement.
- > Direction générale d'écoulement : Nord vers le Sud-Ouest
- > Système aquifère alimenté par pertes du Suzon et infiltration des EP.
- > 3 Piézomètres installés (- 40 m) avec surveillance trimestrielle.
- > Emergences karstiques (sources, puits > 5 km) utilisées pour l'AEP

# Contexte réglementaire (IC 322-B-2)

◆ “ Décharge de produits inertes ” (AP du 26/1/1978) sur 32 ha, mais autorisant le stockage d'OM sans prescriptions particulières

◆ Autorisation d'extension (AP du 14/8/89) sur 20 ha ayant fait l'objet d'une exploitation de carrière (autorisée par l'AP du 16/9/1991).

◆ Mise en conformité arrêté du 09/09/97:

- alvéoles étanches pour le stockage de matériaux non inertes ;
- > réseau de récupération de lixiviats
- > bassins d'orage et infiltration des EP
- > Réseau piézométrique de Surveillance de la nappe



# Zone Sud exploitée de 1980 à 1984 :

**1 087 355 tonnes** de déchets stockées :

- ◆ **934 015** : terres, déblais, gravats
- ◆ **153 340** : encombrants domestiques, DIB non fermentescibles, refus de tri, chutes de fabrication.

# Zone Nord exploitée à partir de 1984 :

1984 – 1993 :

> 370 505 t. de DIB  
> 21 860 t. d'OM  
> 3 737 883 t. d'inertes

- ◆ Site exploité uniquement sur la moitié Ouest, pour un total de 4 130 248 tonnes de déchets :

1991 – 1993 :

- ◆ Exploitation d'une carrière de calcaires (19,5 ha) extraction env. 1 million tonnes de matériaux
- ◆ Travaux de réaménagement :
  - talutage et mise en place en fond de fouille d'un dispositif de protection des eaux souterraines (argile sur géotextile)

**1993 – 2007 :**

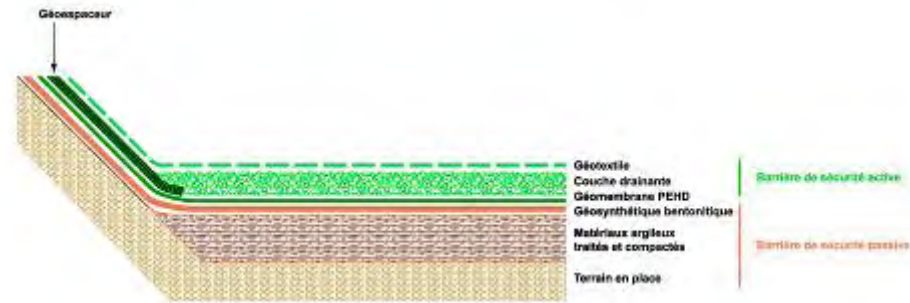
> 124 438 t. d'OM sans barrière d'étanchéité active  
> 112 946 t. d'OM avec barrière d'étanchéité active  
> 67 172 t. de DIB avec barrière d'étanchéité active  
> 2 152 722 t. d'inertes

**2 452 586 tonnes de déchets ont été stockés**

- ◆ **Exploitation en tant que décharge de classe II et de classe III.**  
*OM stockées durant les périodes d'arrêt de l'incinérateur + DIB :*
  - Jusqu'en 1998, sans mise en œuvre de barrière d'étanchéité active en fond.
  - A partir de 1998, dans 3 alvéoles aux normes (avec barrière d'étanchéité active + dispositif de collecte et de drainage des lixiviats).
  
- Après chaque période de dépôt, déchets recouverts d'une couche de Matériaux argileux pour éviter l'infiltration des eaux météoriques, les envols et les émanations d'odeurs.
  
- ◆ ***Inertes stockés en dehors des alvéoles OM***

# Alvéole OM + DIB

## Barrières de sécurité passive et active des casiers de classe 2

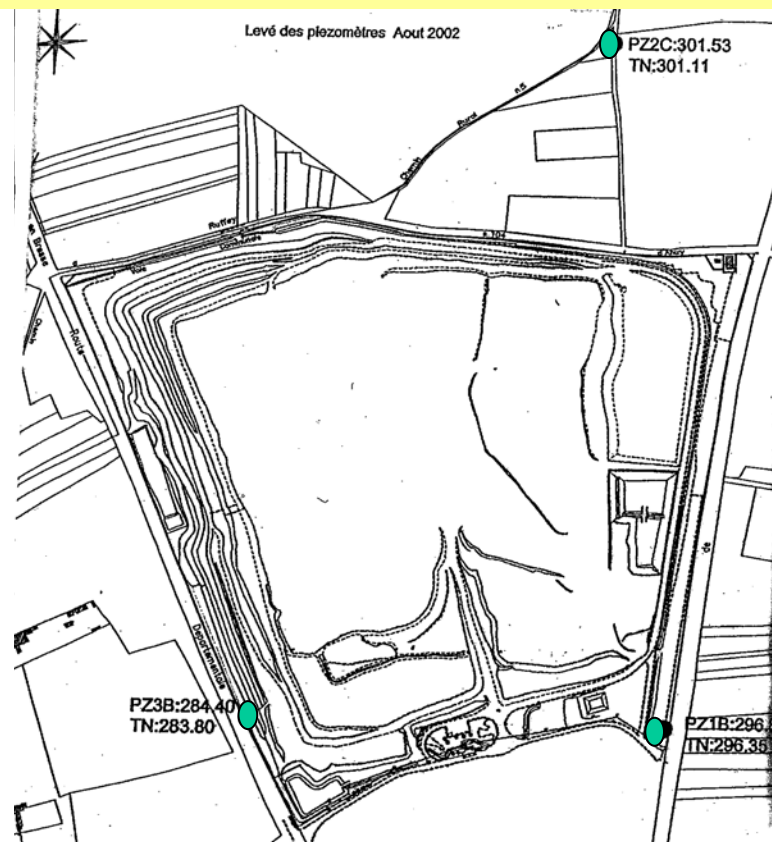


# Surveillance nappe → ESR

Paramètres	Unité	Code de la Santé Publique (eau de consommation)	Code de la Santé Publique (eau brute)	OMS	EPA	PZ1B bis	PZ2C	PZ3B	Source de Bellefond
pH		De 6.5 à 9			6.5-8.5	6,7	6,9	6,4	-
Conductivité	µS/cm	-	-	-	-	901	533	1991	-
Température	°C	-	-	-	-	13,8	12,9	12,8	-
DCO	mg/l	-	-	-	-	< 10	< 10	16	< 10
DBO5	mg/l	-	-	-	-	< 3	< 3	< 4	< 3
SO4	mg/l	250	250	-	250	25	6,6	76	14
HCO3	mg/l	-	-	-	-	430	340	790	290
Cl	mg/l	250	200	-	-	69	8,9	370	18
Ca	mg/l	-	-	-	-	220	140	310	140
Mg	mg/l	-	-	-	-	6,2	2,2	10	1.4
Na	mg/l	-	-	-	-	31	5,3	190	8.5
K	mg/l	-	-	-	-	1,8	1,9	13	0.38
COT	mg/l	-	-	-	-	2,2	4,3	8,5	3,4
NH4	mg/l	0,1	4	-	-	0,26	1	6,3	< 0.05
NO2	mg/l	0,5	-	0,2	1	0,21	5,2	0,03	0.01
NO3	mg/l	50	100	50	10	37	17	21	65
NTK	mg/l	-	-	-	-	1	1	6	< 1
PO4	mg/l	-	-	-	-	0,05	0,36	0,02	0.02
Détergents	µg/l	-	-	-	-	30	40	50	40
HCT	µg/l	1000	1000	-	-	< 50	< 50	< 50	< 50
Cu	µg/l	1000	-	2000	1000	1	< 1	2	< 1
Zn	µg/l	-	5000	-	5000	11	< 1	8	< 1
CN total	µg/l	50	50	70	200	< 5	< 5	< 5	< 5
As	µg/l	10	100	10	0	< 10	< 10	< 10	< 10
Cd	µg/l	5	5	3	5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0.5
Cr	µg/l	50	50	50	100	< 1	< 1	< 1	< 1
Hg	µg/l	1	1	1	2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0.2
Ni	µg/l	20	-	20	-	2	< 2	18	< 2
Pb	µg/l	25	50	10	0	< 10	< 10	< 10	< 10

Tableau 5 - Résultats d'analyses de novembre 2007

## Réseau de piézomètres :



PZ3B

Paramètres	Unité	Code de la santé Publique (eau de	Code de la Santé Publique (eau	OMS	EPA	nov-06	févr-07	mai-07	juil-07	nov-07	MINI	MAXI	MOY
pH	-	De 6.5 à 9			6.5-8.5	6,3	6,6	6,4	6,4	6,4	6,30	7,61	6,70
Conductivité	µS/cm	-	-	-	-	2040	1810	2260	2400	1991	1810,00	5210,00	2505,84
Température	°C	-	-	-	-	14,3	12,2	13	12,9	12,8	10,00	16,20	13,48
Eh	mV												
O2	(*)												
DCO	mg/l	-	-	-	-	28	46	36	120	16	16,00	120,00	45,68
DBO5	mg/l	-	-	-	-	< 3	< 3	< 3	< 3	< 4			
SO4	mg/l	250	250	-	250	55	96	79	80	76	55,00	120,00	82,06
HCO3	mg/l	-	-	-	-	750	730	820	820	790	662,10	950,00	784,15
Cl	mg/l	250	200	-	-	320	190	490	430	370	190,00	734,60	401,47
Ca	mg/l	-	-	-	-	290	260	340	320	310	130,00	460,00	300,32
Mg	mg/l	-	-	-	-	9	9,7	12	13	10	7,80	14,00	10,90
Na	mg/l	-	-	-	-	180	170	290	320	190	170,00	320,00	221,29
K	mg/l	-	-	-	-	12	16	17	18	13	8,10	39,00	15,83
COT	mg/l	-	-	-	-	8,3	8,6	16	16	8,5	5,00	103,00	12,78
NH4	mg/l	0,1	4	-	-	7,5	8,1	14	13	6,3	4,80	14,00	8,29
NO2	mg/l	0,5	-	0,2	1	0,03	0,05	0,02	0,01	0,03	0,01	0,18	0,04
NO3	mg/l	50	100	50	10	14	84	13	< 1	21	1,30	81,00	13,54
NTK	mg/l	-	-	-	-	6,3	6,7	12	10	6	4,10	12,00	7,26
PO4	mg/l	-	-	-	-	0,08	0,013	0,03	< 0,01	0,02	0,01	0,09	0,04
Détergents	µg/l	-	-	-	-	30	< 10	50	30	50	20,00	84,00	43,96
Indice HCT	µg/l	1000	1000	-	-	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	50,00	180,00	87,25
Cu	µg/l	1000	-	2000	1000	4	3	1	2	2	1,00	64,00	8,08
Zn	µg/l	-	5000	-	5000	26	9	< 1	120	8	6,00	550,00	49,36
CN libres	µg/l	50	50	70	200	< 10	< 10	< 10	< 5	< 5			
As	µg/l	10	100	10	0	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	1,00	12,50	6,50
Cd	µg/l	5	5	3	5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,10	0,10	0,10
Cr	µg/l	50	50	50	100	2	2	< 1	< 1	< 1	1,00	7,00	3,31
Hg	µg/l	1	1	1	2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,03	0,50	0,16
Ni	µg/l	20	-	20	-	20	18	25	28	18	14,00	39,00	21,74
Pb	µg/l	25	50	10	0	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10			

# PRESCRIPTIONS

## Arrêtes préfectoraux (27/11/2002 et du 23/12/2003)

- ✓ Etude diagnostic et d'évaluation simplifiée des risques
- ✓ Etude de cessation d'activité et de réhabilitation avec fermeture de l'activité classe II au 31/12/2004.

- ◆ Etape A (analyse historique et recueil des données environnementales) réalisée selon guide méthodologique national élaboré par le Ministère de l'Environnement et le groupe de travail national sur les sites pollués en application des circulaires des 3 et 18 avril 1996.
- ◆ Mémoire sur l'état du site réalisé en 2005 ↔ étape B du diagnostic initial avec investigations de terrains (caractérisation des déchets, des lixiviats et du biogaz)



Figure 13

**SCHEMA DE LOCALISATION  
DES SOURCES PRIMAIRES ET  
POTENTIELLES IN ET EX SITU**

**SOURCES IN SITU**

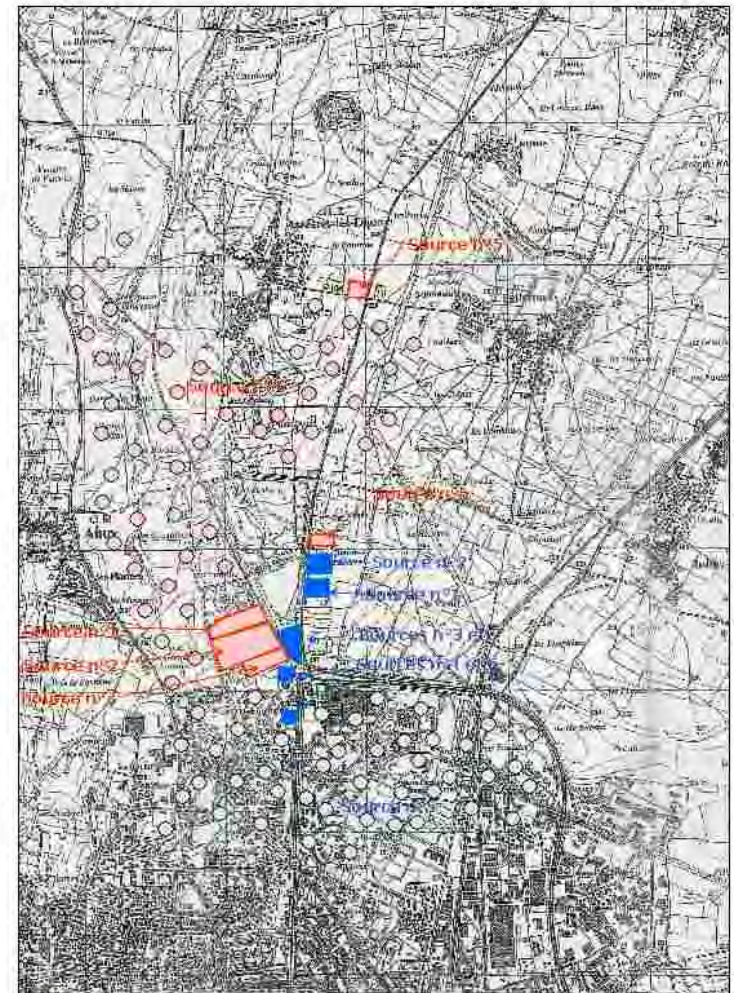


**Légende**

- Source primaire in situ
- Source potentielle in situ

Echelle approximative : 1 / 35 000

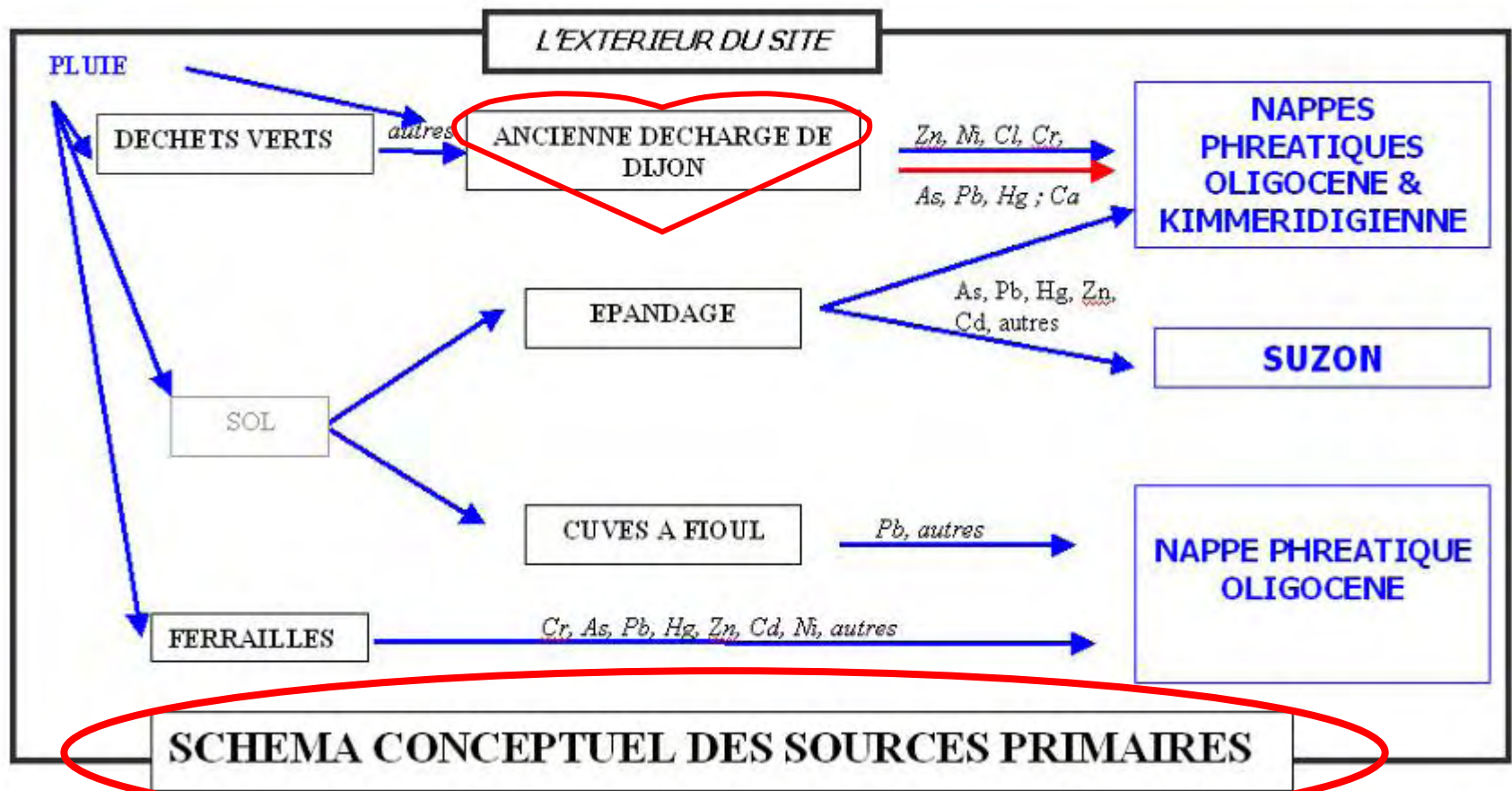
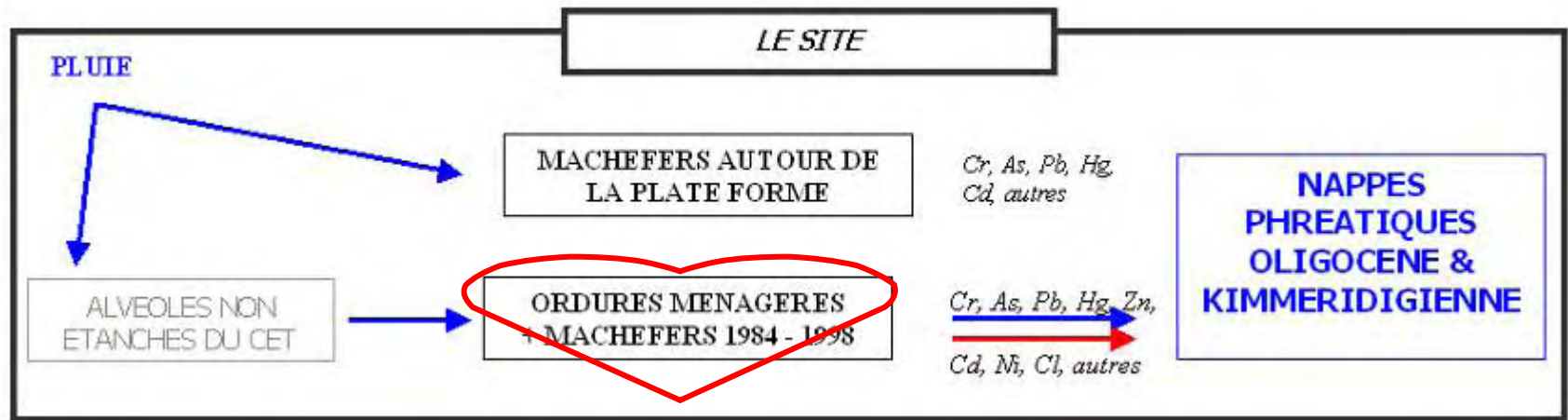
**SOURCES EX SITU**

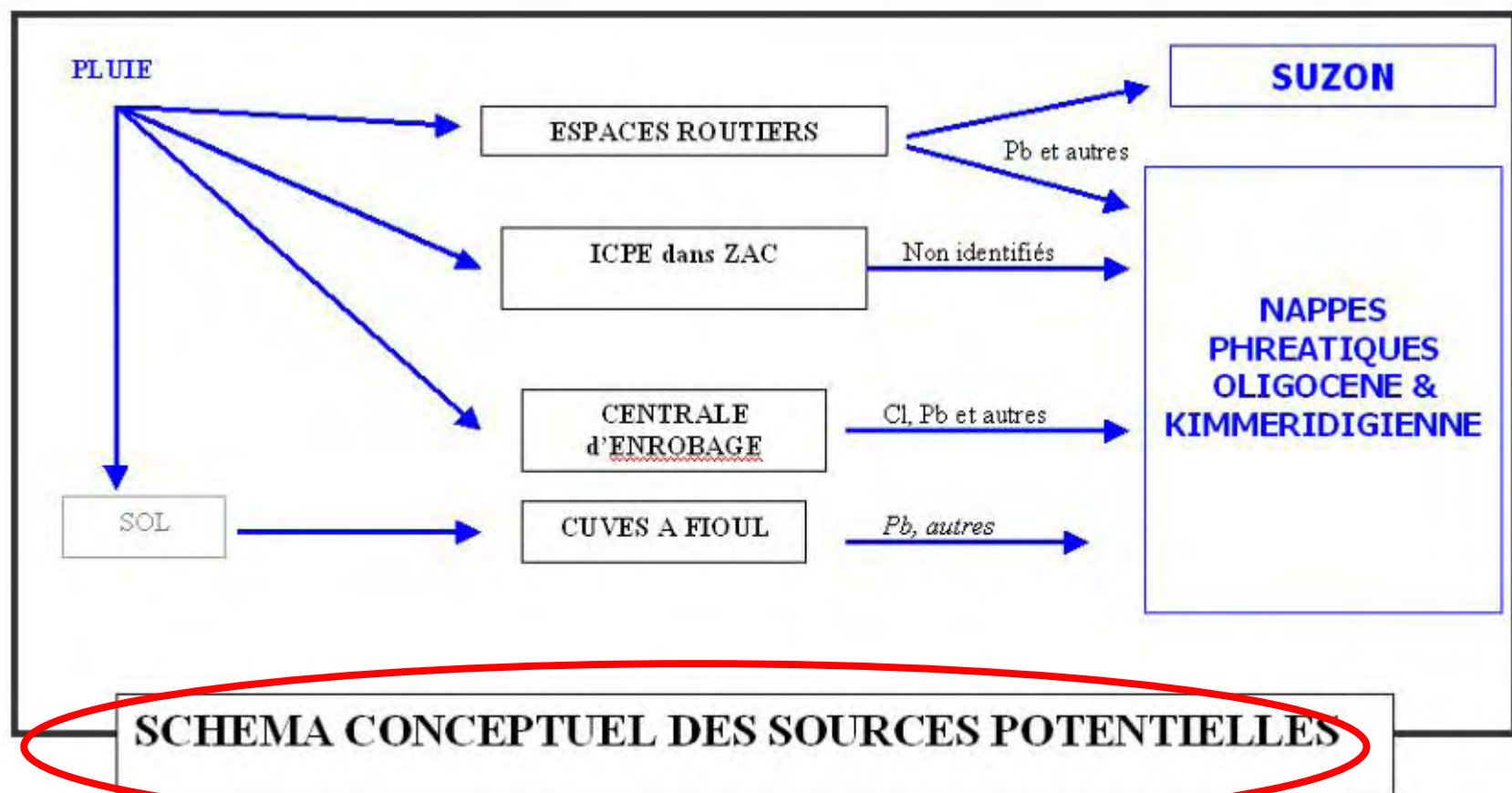
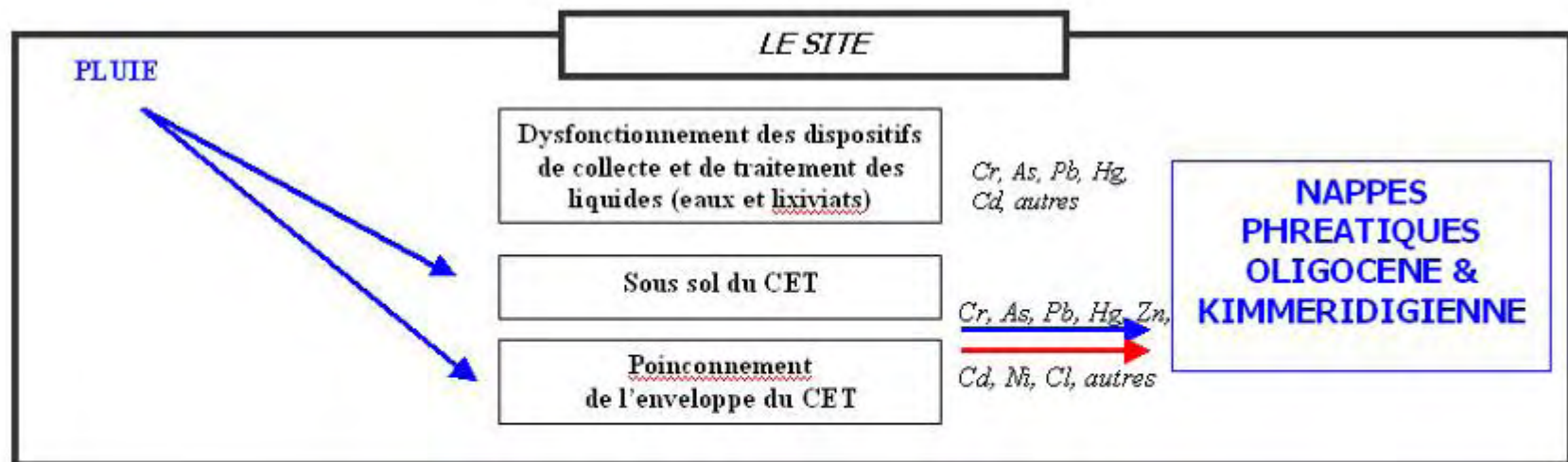


**Légende**

- Source n°1-10 Sources primaires ex situ localisées
- Source n°11-20 Sources potentielles ex situ localisées
- Sources primaires ex situ diffusés
- Sources potentielles ex situ diffusés

Echelle approximative : 1 / 35 000





# Caractérisation des déchets



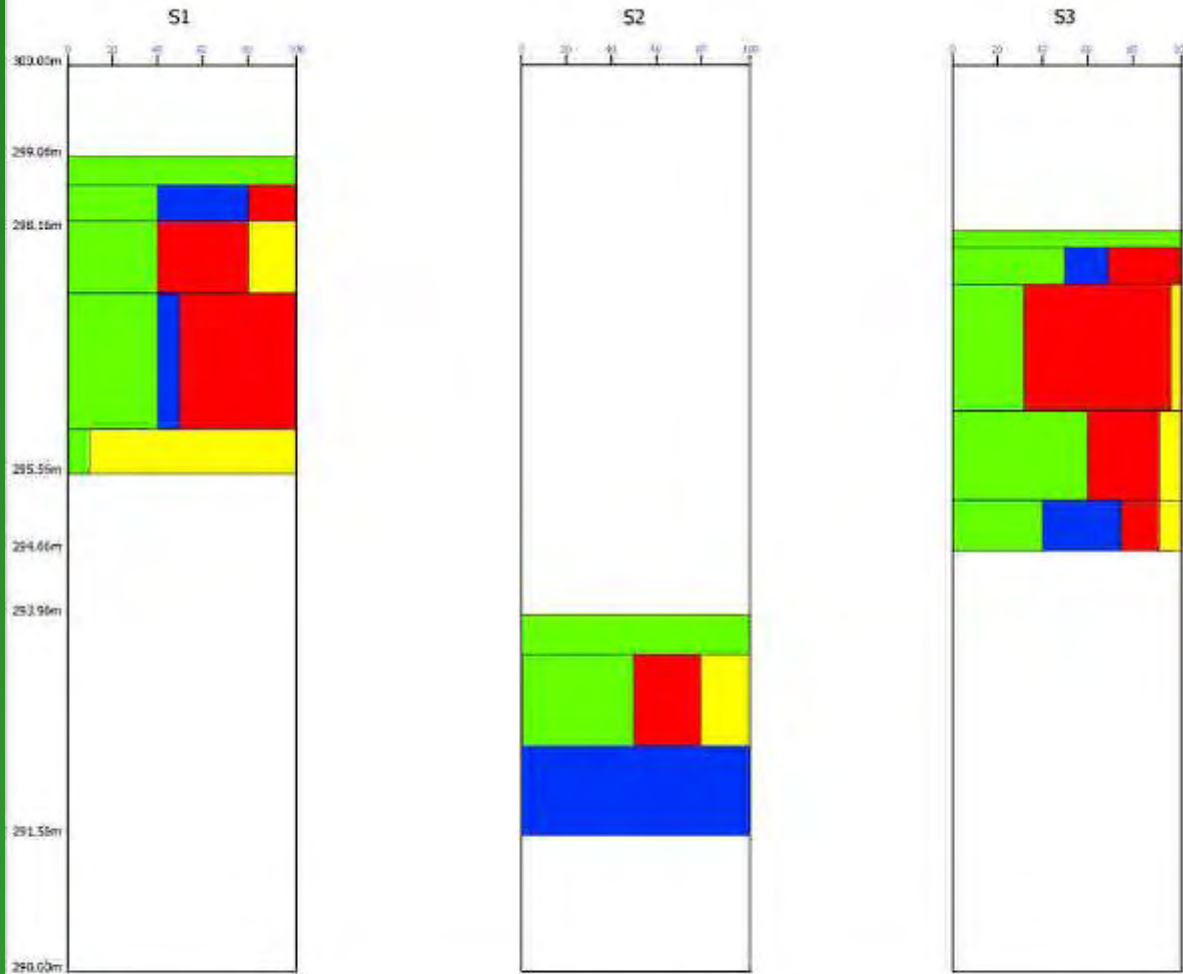
**Etape B :**  
Investigations  
de terrain



Identification forage :	PM6	Echantillonnage		Photo n°	
Profondeur :	0.60 – 2.60m	Oui / Non	Echantillon n°	Proportions	
Matrice	Argileux	x		25%	20%
	Sabieux	x		60%	
	Argile et sable				
	graviers	x (infra-centimétriques)		15%	
	Autres				
	Couleur	Brun noire			
Déchets inertes	Béton	x		10%	25%
	Brique	x		30%	
	Verre	x		5%	
	Gravats	x		15%	
	Autres	x (Tuiles)		40%	
Déchets industriels banals	Emballages	x		5%	25%
	Papiers cartons	x		10%	
	Pneus				
	Enrobés bitumineux	x		10%	
	Bois	x		25%	
	Résidus de production				
	Métaux	x		15%	
	Bidons plastiques	x		5%	
	Câbles électriques	x		5%	
	Isolants	x (laine de verre)		10%	
	Plastiques	x		10%	
Autres	x (paille d'emballage)		5%		
Déchets industriels spéciaux	Cartouches				2%
	Pots de peinture				
	Batterie				
	Pûts plastiques	x		100%	
	Pûts métalliques				
Autres					
Déchets verts	Souches				3%
	Résidus de décomposition				
	Autres	x (Brindilles)		100%	
Ordures ménagères	Sacs plastiques	x		5%	20%
	Verre	x		5%	
	Brique alimentaire				
	Journaux				
	Acier	x		10%	
	Aluminium	x		5%	
	Plas				
	Emballages	x		20%	
	Fermentescibles				
Papiers et cartons souillés	x		25%		
Autres	x (textiles, bâches, bouteilles, valises, ...)		30%		
Encombrants	Petit mobiliers				5%
	Téléviseurs				
	Fours				
	Frigidaires				
	Ballon d'eau				
Autres	x (moteurs, réservoirs)		100%		
Mâchefers					
Degré de décomposition	Faible	Suintement	non	Compactage	Faible
	Porte de putréfaction	Arrivée d'eau	non	Taux:	

# Coupes de sondages

COUPE SYNTHÉTIQUE DES SONDAGES A LA PELLE  
Zone Sud



## Légende:

- Proportion de matrice (argile, terre, sable, ...)
- Proportion de déchets inertes
- Proportion d'autres déchets (DIE, DIS et encombrants)
- Proportion de déchets verts et ordures ménagères

Echelle verticale: 1cm = 1m

290.00m Côte altimétrique

Echelle horizontale: 1cm = 20%

Proportion en fonction du type de déchet

S1 Sondage à la pelle mécanique

# Les lixiviats

## Composition moyenne des déchets :

- 60 à 80 % de déchets inertes,
- 15 à 30 % de DIB non fermentescibles,
- 5 à 10 % de déchets fermentescibles selon les zones.

▶ Etat de décomposition des déchets avancé, sauf plastiques et papiers qui restent pratiquement intacts.

▶ **Production de lixiviats localisée et liée à la présence ou non de matière organique enfouie. Elle doit aller en s'atténuant, le stade de décomposition des déchets étant consommateur d'eau et non producteur.**

▶ Lixiviats alvéoles classe II : bassin de stockage puis traitement en STEP.

▶ Réaménagement du site : **mise en place d'un système de surveillance des lixiviats au moyen de 3 puits d'observation**

# Le biogaz : mesures et modélisation



Production faible → pas nécessaire de capter ni de traiter dans le réaménagement.

# Réhabilitation depuis 2005

## Etudes réalisées :

- Etude de réaménagement suite à l'arrêté préfectoral du 23 décembre 2003 :
- Etude de remise en état du site, mai 2005.
- Etude de stabilité de talus, Massif de déchets.

# Réhabilitation Zone Nord

Principe du réaménagement : Exhaussements de sol autorisé suite à une notice par arrêté municipal → Favoriser le ruissellement et limiter l'infiltration.

■ Création d'un modelé à l'aide des matériaux inertes avec ligne de plus grande pente d'au moins 5 % : 2 M de tonnes de matériaux sur une période de 6 ans.

> Recettes de 1 M€/ an

■ Mise en place d'une couverture limitant l'infiltration à l'aide de matériaux argileux compactés (perméabilité  $k < 10^{-7}$  m/s) : utilisation de matériaux marneux venant de chantiers BTP

■ Mise en place d'un réseau de collecte et de gestion des eaux pluviales assurant l'évacuation vers les bassins puis vers le milieu naturel : fossés périphériques, descentes d'eau, bassins

■ Favoriser le développement de la végétation par la mise en place d'une couche de terre végétale (30 cm) et d'un ensemencement de type prairial et arbustif;

■ Réaliser 3 puits d'observation des lixiviats.

# Réhabilitation Zone Sud

## Mêmes dispositions avec autour :

- Construction centre de tri de déchets recyclables
- Réalisation plate-forme tri d'encombrants
- Réalisation déchetterie réservée aux artisans
- Réalisation d'un parking relais
- voiries associées
  - Garantie d'une bonne étanchéité
  - Maîtrise foncière : intérêt financier pour la collectivité de regrouper sur un pôle dédié ses activités déchets

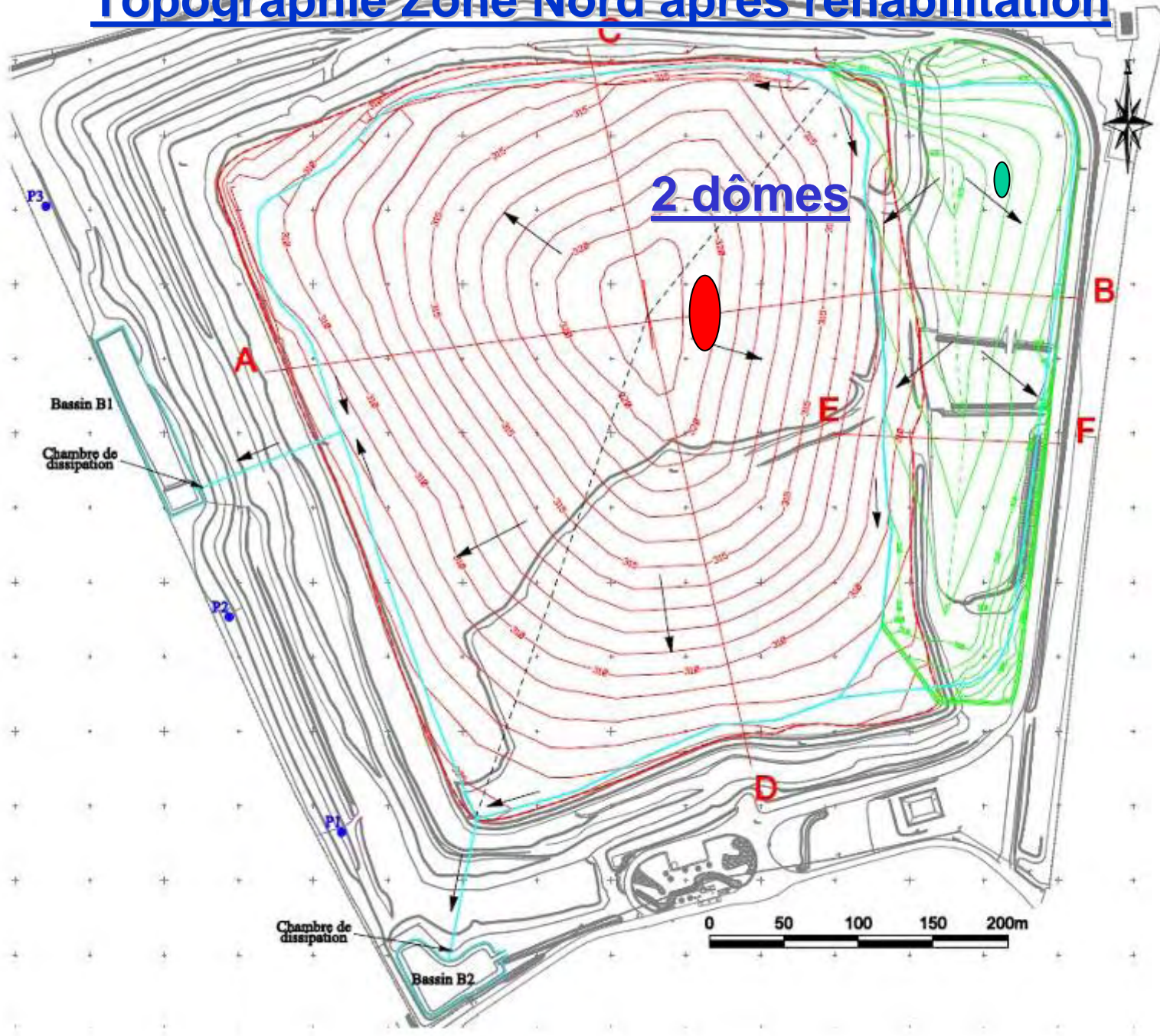
## Travaux sur 8 ans :

- Construction équipements,
- Terrassement,
- Construction d'un réseau de gestion des eaux météoriques,
- Végétalisation.

# Topographie Zone Nord avant réhabilitation

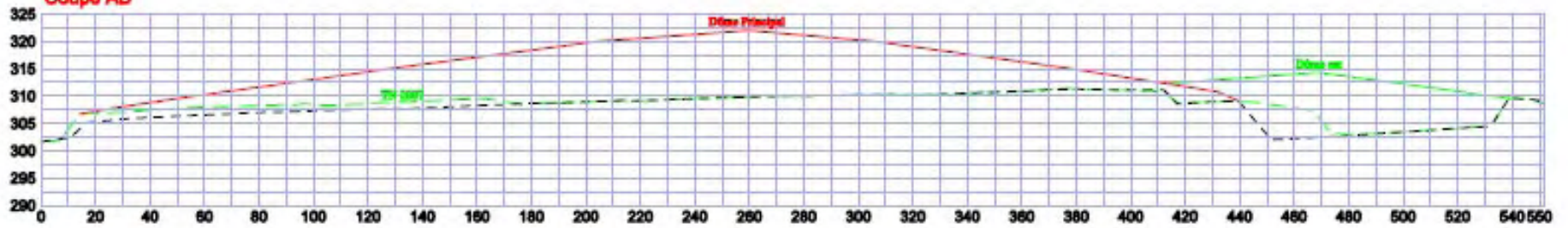


# Topographie Zone Nord après réhabilitation

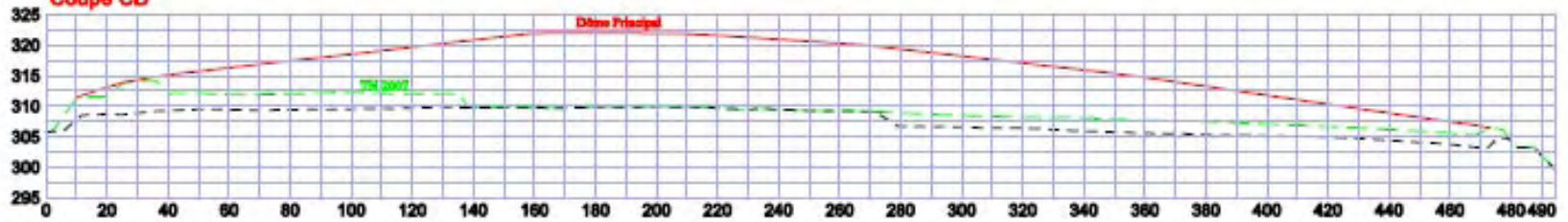


# Coupes

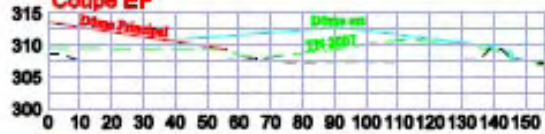
Coupe AB



Coupe CD



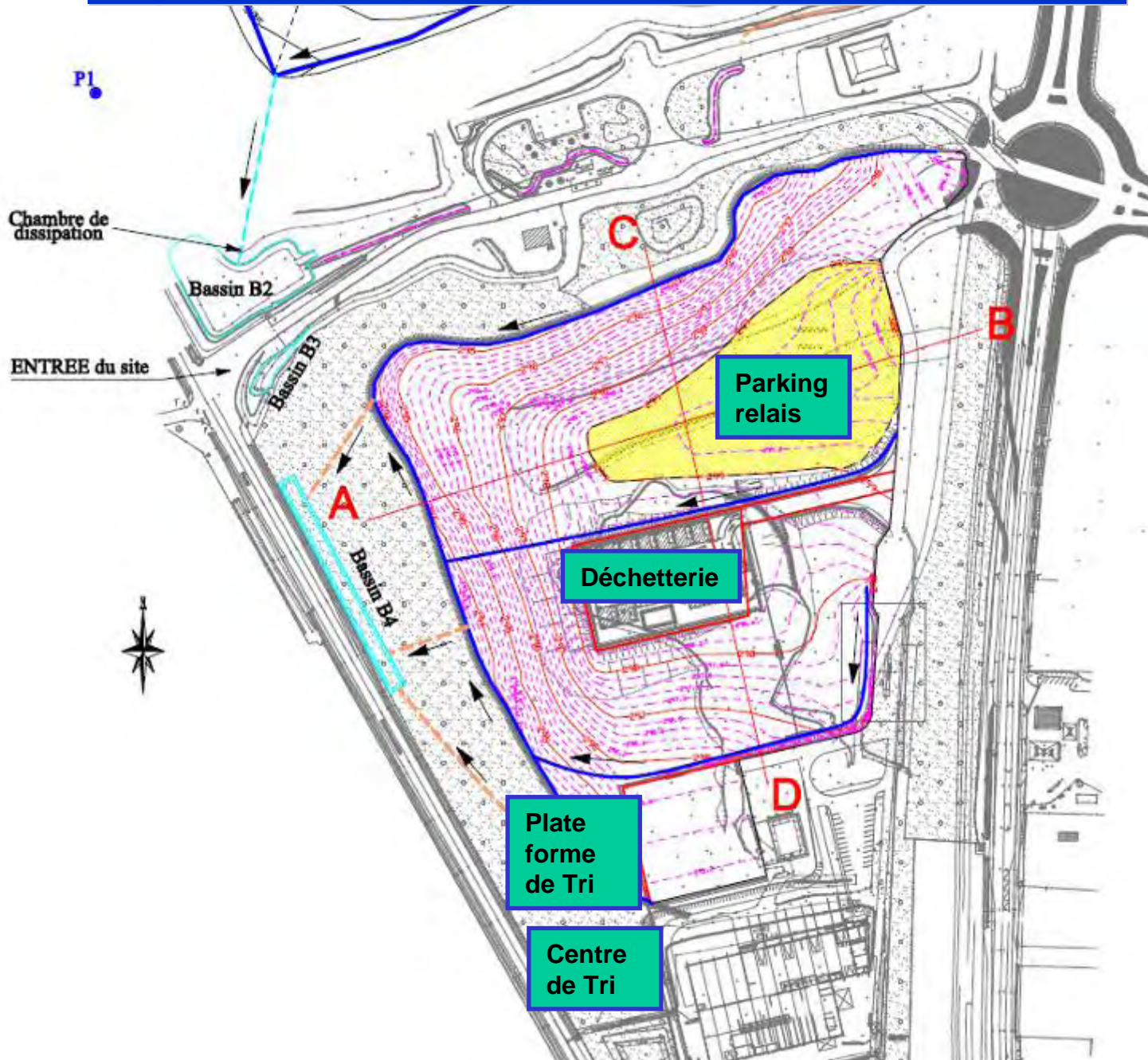
Coupe EF



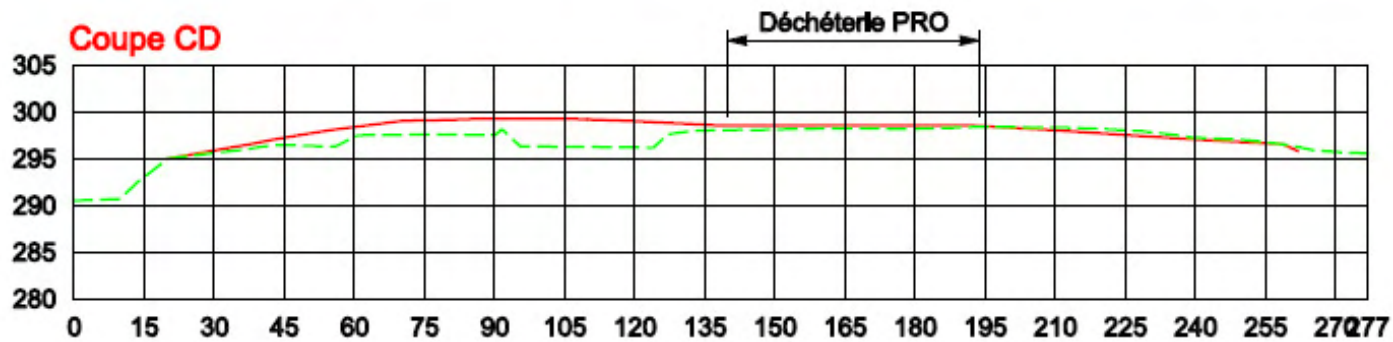
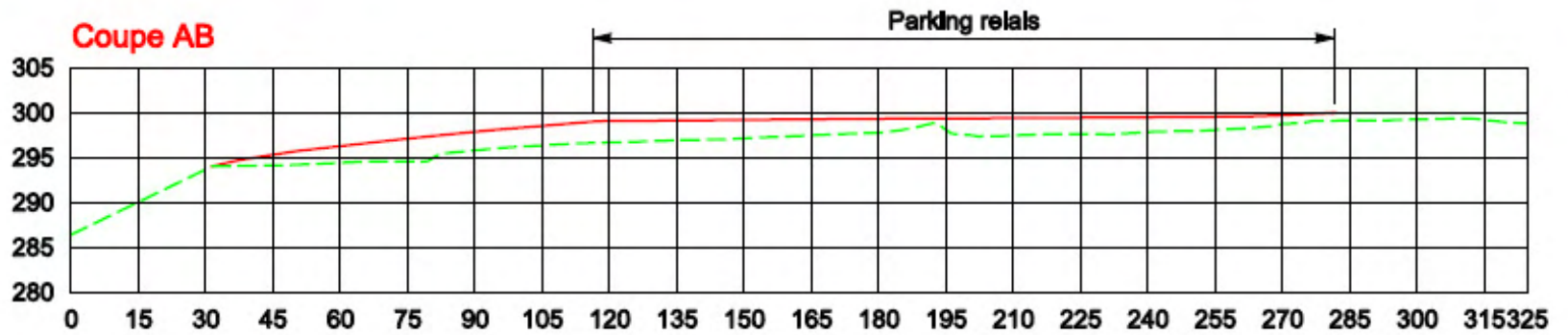
# Topographie Zone Sud avant réhabilitation



# Topographie Zone Sud après réhabilitation



# Coupes





**ZAC  
Valmy**

**Bassin  
lixiviats**





**Dépôts d'inertes  
pour exhaussement**

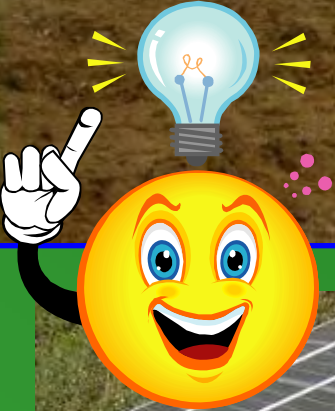
**Stockage d'argile  
pour couverture**





Réalisation  
pente 5 %

Plate-forme  
à exhausser



**Etude promotion énergies renouvelables :  
réalisation d'une centrale photovoltaïque  
sur Zone Nord**

**Zone sud  
Déchetterie artisans**



**Zone sud  
futur parc relais**



**Zone sud  
Centre de tri**



**Zone sud  
Plate-forme  
de tri des encombrants**



# CONCLUSION

- Site de classe « 2,5 » exploité de 1981 à 2004
- Etudes diagnostic ESR + réhabilitation → prescriptions assez limitées
- Réalisation d'exhaussement par stockage d'inertes
- Maîtrise foncière → Construction d'équipement – pôle dédié
- Surveillance nappe + lixiviats

