



Gestion des pollutions concentrées

Retours d'expérience

Sébastien KASKASSIAN

TAUW France

Tableau 16 : Répartition des valeurs max au PID dans les terrains rencontrés par classe de profondeur

Profondeur	S5/Pz1	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12/Pz3	S13	S14	S15	S16/Pz2	S17	S18	S19	S20	S21/Pz4	S23	S24	S25
0-1	0	42	720	5	130	7	0	0	1	0	115	2511	11	7	2	0	0	3	19	376
1-2	640	13	400	4	60	40	1	7	5	0	125		4	8	2	0	0			136
2-3	680	4	370	1	170	52	6			0		4	4	2	1	0	0	0	0	32
3-4	380		41	1	160	43	4	1	0	0	339	28	45	2	4	0			0	38
4-5		382	650	460	300	12	14	1		1	54	0	35		1	0		0	138	29
5-6	550	0	200	394	470	19	2560	0	0	341	55	0	70	12	0	0	0	87	111	27
6-7	300	352	160	587	597	8	960	0	0	770	240	8	161	16	1	0	0	187	571	535
7-8		80	800	680	570	15		0	0	432	480	8	169	4	1	0	0	7	701	467
8-9	450								0	382	370			93	5	0	261	0	10	402
9-10	50																			
10-11	65																			

Légende :
 0-100 ppm
 100-900 ppm
 > 900 ppm

Méthode 1 – constats de terrain

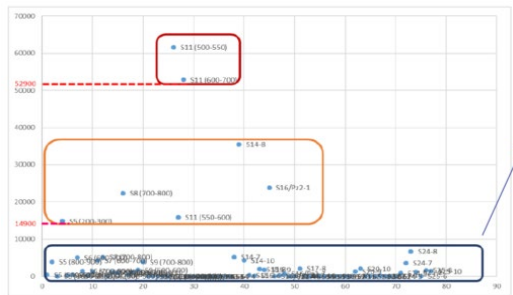


Figure 11 : Répartition des concentrations en HCT C5-C40

Données d'entrée	Valeur (ppmV)	Répartition statistique	Valeur (ppmV)
Nombre d'échantillons	77	minimum	0
Nombre < LQ	25	Percentile 1%	0
Moyenne avec LQ égale à la 0	3822	Percentile 33%	0
Ecart type avec LQ égale à la 0	10579	Médiane	2,3
		Percentile 67%	175,3
		Percentile 75%	1 750
		Percentile 78%	2 024
		Percentile 80%	3 292
		Percentile 85%	4 280
		Percentile 90%	5 800
		Percentile 95%	22 600
		Percentile 97,5%	37 240
		Percentile 99%	54 988
		maximum	61 600

Méthode 2 – statistiques

1. Stockage de carburants

Utiliser les données de terrain pour estimer les teneurs dans les sols

Délimitation d'une pollution concentrée à l'aide des méthodes 1, 2 et 4

- PID > 100 ppm vs. PID > 900 ppm
- HCT - sols : $P_{75\%} = 1\ 750$ mg/kg, $P_{80\%} = 3\ 290$ mg/kg, $P_{90\%} = 5\ 800$ mg/kg
- Cartographies: [HCT] > 1 900 mg/kg vs [HCT] > 5 500 mg/kg



Figure 12 : Délimitation horizontale des impacts (teneurs maximales en HCT C5-C40 dans les sols)

Méthode 4 – cartographies

Tableau 16 : Répartition des valeurs max au PID dans les terrains rencontrés par classe de profondeur

Profondeur	S5/Pz1	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12/Pz3	S13	S14	S15	S16/Pz2	S17	S18	S19	S20	S21/Pz4	S23	S24	S25
0-1	0	42	720	5	130	7	0	0	1	0	115	2511	11	7	2	0	0	3	19	376
1-2	640	13	400	4	60	40	1	7	5	0	125		4	8	2	0	0			136
2-3	680	4	370	1	170	52	6			0			4	4	2	1	0	0	0	32
3-4	380		41	1	160	43	4	1	0	0	339	28	45	2	4	0			0	38
4-5		382	650	460	300	12	14	1		1	54	0	35		1	0		0	138	29
5-6	550	0	200	394	470	19	2560	0	0	341	55	0	70	12	0	0	0	87	111	27
6-7	300	352	160	587	597	8	960	0	0	770	240	8	161	16	1	0	0	187	571	535
7-8		80	800	680	570	15		0	0	432	480	8	169	4	1	0	0	7	701	467
8-9	450								0	382	370			93	5	0	261	0	10	402
9-10	50																			
10-11	65																			

Légende :
 0-100 ppm
 100-900 ppm
 > 900 ppm

Méthode 1 – constats de terrain

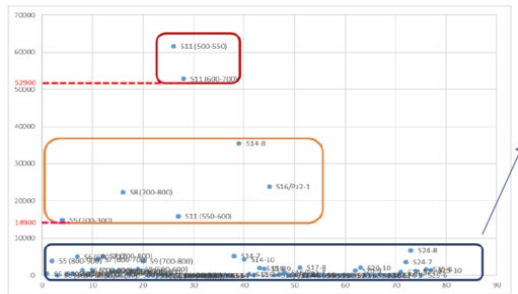


Figure 11 : Répartition des concentrations en HCT C5-C40

Données d'entrée	Valeur (ppmV)	Répartition statistique	Valeur (ppmV)
Nombre d'échantillons	77	minimum	0
Nombre < LQ	25	Percentile 1%	0
Moyenne avec LQ égale à la 0	3822	Percentile 33%	0
Ecart type avec LQ égale à la 0	10579	Médiane	2,3
		Percentile 67%	175,3
		Percentile 75%	1 750
		Percentile 78%	2 024
		Percentile 80%	3 292
		Percentile 85%	4 280
		Percentile 90%	5 800
		Percentile 95%	22 600
		Percentile 97,5%	37 240
		Percentile 99%	54 988
		maximum	61 600

Méthode 2 – statistiques



Figure 12 : Délimitation horizontale des impacts (teneurs maximales en HCT C5-C40 dans les sols)

Méthode 4 – cartographies

Tableau 18 : Teneurs estimées en HCT C5-C40 pour application de la méthode des polygones de Thiessen

Profondeur	S10	S11	S12/Pz3	S13	S14	S15	S16/Pz2	S17	S18	S19	S20	S21/Pz4	S23	S24	S25	S5/Pz1	S6	S7	S8	S9
0-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1170	0	270	1290	0	493
1-2	0	0	0	0	290	0	0	0	0	0	0	0	0	0	585	7450	135	1290	0	493
2-3	0	0	0	0	290	0	0	0	0	0	0	0	0	0	146,25	14900	33,75	1290	0	493
3-4	0	0	0	0	290	56,4	0	0	0	36,8	0	0	0	430	103,925	9933	199	1290	0	1080
4-5	0	31	0	0	0	232,65	97,6	0	0	0	0	0	0	860	61,6	4967	398	1290	28,7	1380
5-6	0	61600	0	0	5200	175,3	195,2	1030	0	0	0	0	88,1	1800	835	393	2520	2795	1120	1680
6-7	0	52900	0	0	35500	975	710	2060	0	0	0	0	33,4	3600	1670	1945	5040	4900	980	2775
7-8	2	25450	0	0	37250	1960	355	2060	0	1250	0	0	44,35	6700	1520	3890	1450	5190	22300	3870
8-9	0	6614,5	0	0	4250	1750	88,75	168	5,8	0	2010	0	55,3	3350	1370	3890	725	5190	14150	1935
10-11	0																			

Légende :
 0-1900 mg/kg MS
 1900 - 5500 mg/kg MS
 > 5500 mg/kg MS
 XXX : valeur interpolée/extrapolée
 XXX : valeur modifiée par rapport à la teneur laboratoire

Extrapolation PID → [HCT]sol

1. Stockage de carburants

Utiliser les données de terrain pour estimer les teneurs dans les sols

Délimitation d'une pollution concentrée à l'aide des méthodes 1, 2 et 4

- PID > 100 ppm vs. PID > 900 ppm
- HCT - sols : $P_{75\%} = 1\ 750$ mg/kg, $P_{80\%} = 3\ 290$ mg/kg, $P_{90\%} = 5\ 800$ mg/kg
- Cartographies: [HCT] > 1 900 mg/kg vs [HCT] > 5 500 mg/kg

Bilan de masse – Polygones de Thiessen – Méthode déterministe

- Corrélations PID / [HCT]sol pour estimer la moitié des Csol « absentes »

Tableau 16 : Répartition des valeurs max au PID dans les terrains rencontrés par classe de profondeur

Profondeur	S5/Pz1	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12/Pz3	S13	S14	S15	S16/Pz2	S17	S18	S19	S20	S21/Pz4	S23	S24	S25	
0-1	0	42	720	5	130	7	0	0	1	0	115	2511	11	7	2	0	0	3	19	376	
1-2	640	13	400	4	60	40	1	7	5	0	125		4	8	2	0	0	0		136	
2-3	680	4	370	1	170	52	6			0		4	4	2	1	0	0	0	0	32	
3-4	380		41	1	160	43	4	1	0	0	339	28	45	2	4	0		0	38	40	
4-5		382	650	460	300	12	14	1		1	54	0	35		1	0		0	138	29	
5-6	550	0	200	394	470	19	2560	0	0	341	55	0	70	12	0	0	0	87	111	27	
6-7	300	352	160	587	597	8	960	0	0	770	240	8	161	16	1	0	0	187	571	535	
7-8		80	800	680	570	15		0	0	432	480	8	169	4	1	0	0	7	701	467	
8-9	450								0	382	370			93	5	0	261	0	10	402	1000
9-10	50																				
10-11	65																				

Légende:
 0-100 ppm
 100-900 ppm
 > 900 ppm

Méthode 1 – constats de terrain

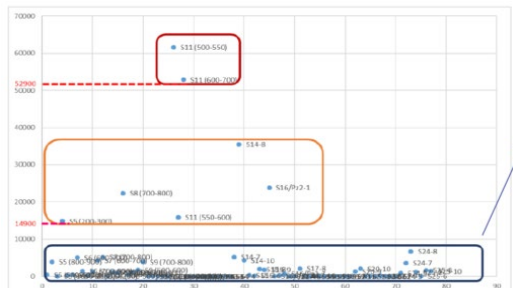


Figure 11 : Répartition des concentrations en HCT C5-C40

Données d'entrée	Valeur (ppmV)	Répartition statistique	Valeur (ppmV)
Nombre d'échantillons	77	minimum	0
Nombre < LQ	25	Percentile 1%	0
Moyenne avec LQ égale à la 0	3822	Percentile 33%	0
Ecart type avec LQ égale à la 0	10579	Médiane	2,3
		Percentile 67%	175,3
		Percentile 75%	1 750
		Percentile 78%	2 024
		Percentile 80%	3 292
		Percentile 85%	4 280
		Percentile 90%	5 800
		Percentile 95%	22 600
		Percentile 97,5%	37 240
		Percentile 99%	54 988
		maximum	61 600

Méthode 2 – statistiques

Tableau 18 : Teneurs estimées en HCT C5-C40 pour application de la méthode des polygones de Thiessen

Profondeur	S10	S11	S12/Pz3	S13	S14	S15	S16/Pz2	S17	S18	S19	S20	S21/Pz4	S23	S24	S25	S5/Pz1	S6	S7	S8	S9				
0-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1170	0	270	1290	0	493				
1-2	0	0	0	0	0	290	0	0	0	0	0	0	0	0	585	7450	135	1290	0	493				
2-3	0	0	0	0	0	290	0	0	0	0	0	0	0	0	146,25	14900	33,75	1290	0	493				
3-4	0	0	0	0	0	290	56,4	0	0	0	36,8	0	0	0	430	103,925	9931	199	1290	0	1080			
4-5	0	31	0	0	0	232,65	97,6	0	0	0	0	0	0	0	860	61,6	4967	398	1290	28,7	1380			
5-6	0	61600	0	0	0	5200	175,3	195,2	1030	0	0	0	0	0	88,1	1800	835	393	2520	2795	1120	1680		
6-7	0	52900	0	0	0	35500	97,5	710	2060	0	0	0	0	0	33,4	3600	1670	1945	5040	4300	980	2775		
7-8	2	26450	0	0	0	37250	1960	355	2060	0	0	0	0	0	12,50	0	44,35	6700	1520	3890	1450	5190	22300	3870
8-9	0	6612,5	0	0	0	4250	1750	88,75	168	5,8	0	2010	0	0	55,3	3350	1370	3890	725	5190	14150	1935		
10-11	0																							

Légende:
 0-1900 mg/kg MS
 1900 - 5500 mg/kg MS
 > 5500 mg/kg MS
 XXX : valeur interpolée/extrapolée
 XXX : valeur modifiée par rapport à la teneur laboratoire

Extrapolation PID → [HCT]sol

1. Stockage de carburants

Utiliser les données de terrain pour estimer les teneurs dans les sols

Délimitation d'une pollution concentrée à l'aide des méthodes 1, 2 et 4

- PID > 100 ppm vs. PID > 900 ppm
- HCT - sols : $P_{75\%} = 1\ 750$ mg/kg, $P_{80\%} = 3\ 290$ mg/kg, $P_{90\%} = 5\ 800$ mg/kg
- Cartographies: [HCT] > 1 900 mg/kg vs [HCT] > 5 500 mg/kg

Bilan de masse – Polygones de Thiessen – Méthode déterministe

- Corrélations PID / [HCT]sol pour estimer la moitié des Csol « absentes »
- Bilan de masse simplifié : [HCT] > 1 900 mg/kg

➔ 94% de la masse de HCT & 20% volume de sol pollué essentiellement entre 5 et 9m de prof.

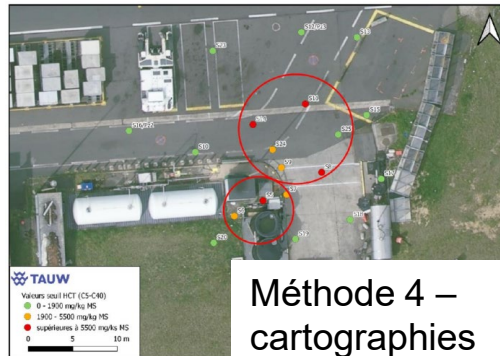


Figure 12 : Délimitation horizontale des impacts (teneurs maximales en HCT C5-C40 dans les sols)

Méthode 4 – cartographies

Méthode 5 – Bilan de masse



Figure 16 : Localisation des polygones de Thiessen

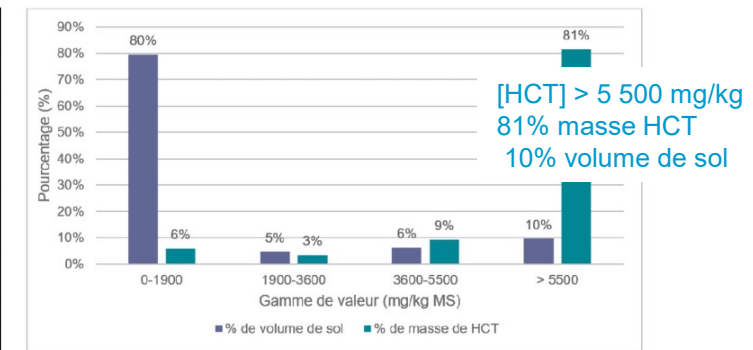


Figure 17 : Volume de sol et masse de HCT C5-C40 en pourcentage en fonction des gammes de valeur (mg/kg MS)

2. Solvants chlorés - industrie

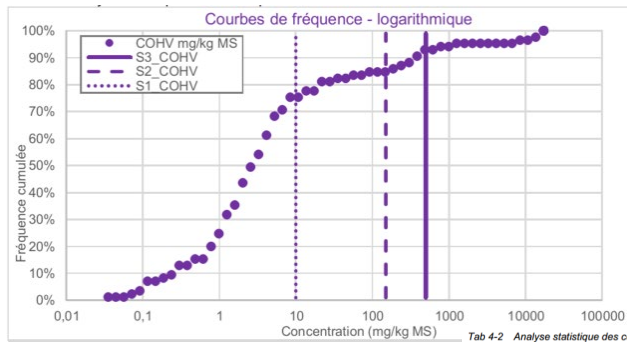
Interpolations 2D : aide à la décision et prise en compte des contraintes

Délimitation d'une pollution concentrée à l'aide des méthodes 1, 2 et 4

- COHV - sols : $P_{75\%} = 8,3 \text{ mg/kg}$, $P_{80\%} = 21 \text{ mg/kg}$, $P_{85\%} = 117 \text{ mg/kg}$
- Cartographies: $[\text{COHV}] > 140 \text{ mg/kg}$ en fond d'aquifère

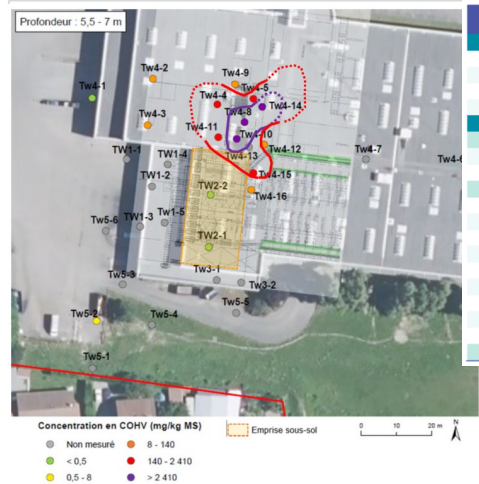
Bilan de masse – Interpolations 2D – Méthode déterministe

- 2 plans (alluvions & contact alluvions / argiles) : seuil à 50 mg/kg
- Bilan de masse : optimum à 200 mg/kg



Tab 4-2 Analyse statistique des concentrations en polluant prépondérant et mesures PID dans les sols

	HCT Cl0-C10 mg/kg MS	COHV mg/kg MS	PID ppm
Population, moyenne & écart-type (les valeurs<LQ sont prises égales à la LQ)			
Nombre d'échantillons	42	85	217
Nombre < LQ	10	1	0
Moyenne	1 881	664	326
Écart-type	5 050	2 870	1 840
Percentiles (les valeurs<LQ sont prises égales à la LQ)			
Minimum	11	0,04	0
Percentile 20%	11	0,77	0
Percentile 33%	28	2,12	0,1
Médiane	32	2,8	0,1
Percentile 50	32	2,8	0,1
Percentile 67%	116	5,02	0,5
Percentile 75%	339	8,29	1,2
Percentile 80%	916	20,77	2,1
Percentile 85%	3 674	117,16	6,3
Percentile 90%	5 412	340,4	16,9
Percentile 95%	7 823	1 135,4	164
Percentile 97,5%	20 281	11 849,7	3 840
Percentile 99%	22 960	15 645	11 680
Maximum	24 600	17 338,8	15 000



Méthodes 1, 2 & 4 – PID, statistiques, cartographies

2. Solvants chlorés - industrie

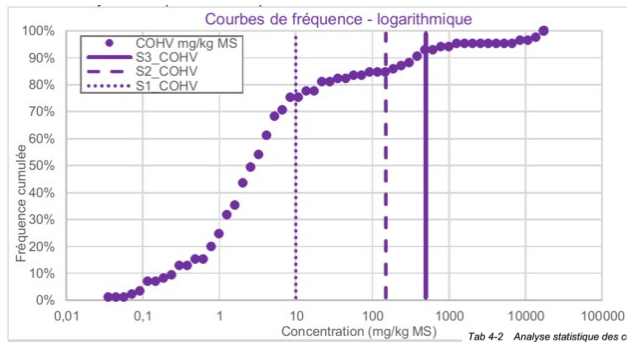
Interpolations 2D : aide à la décision et prise en compte des contraintes

Délimitation d'une pollution concentrée à l'aide des méthodes 1, 2 et 4

- COHV - sols : $P_{75\%} = 8,3 \text{ mg/kg}$, $P_{80\%} = 21 \text{ mg/kg}$, $P_{85\%} = 117 \text{ mg/kg}$
- Cartographies: $[\text{COHV}] > 140 \text{ mg/kg}$ en fond d'aquifère

Bilan de masse – Interpolations 2D – Méthode déterministe

- 2 plans (alluvions & contact alluvions / argiles) : seuil à 50 mg/kg
- Bilan de masse : optimum à 200 mg/kg



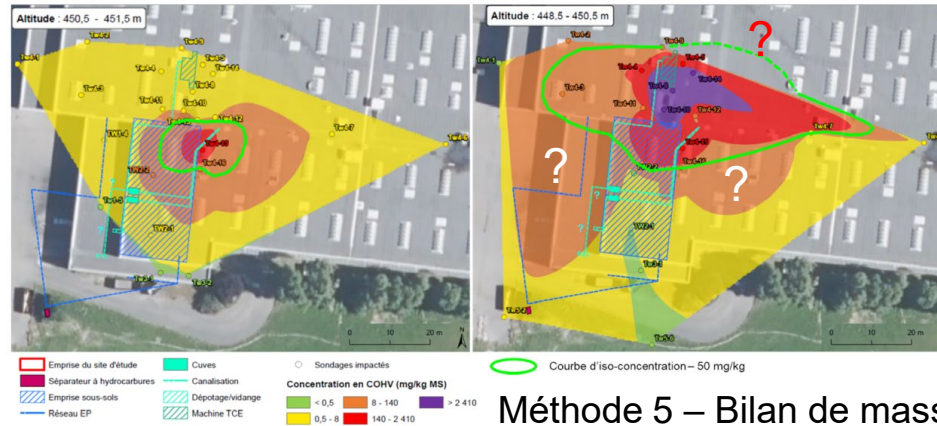
Tab 4-2 Analyse statistique des concentrations en polluant prépondérant et mesures PID dans les sols

	HCT C10-C10 mg/kg MS	COHV mg/kg MS	PID ppm
Population, moyenne & écart-type (les valeurs<LQ sont prises égales à la LQ)			
Nombre d'échantillons	42	85	217
Nombre < LQ	10	1	0
Moyenne	1 881	664	326
Écart-type	5 050	2 870	1 840
Percentiles (les valeurs<LQ sont prises égales à la LQ)			
Minimum	11	0,04	0
Percentile 20%	11	0,77	0
Percentile 33%	28	2,12	0,1
Médiane	32	2,8	0,1
Percentile 50	32	2,8	0,1
Percentile 67%	116	5,02	0,5
Percentile 75%	339	8,29	1,2
Percentile 80%	916	20,77	2,1
Percentile 85%	3 674	117,16	6,3
Percentile 90%	5 412	340,4	16,9
Percentile 95%	7 823	1 135,4	164
Percentile 97,5%	20 281	11 849,7	3 840
Percentile 99%	22 960	15 645	11 680
Maximum	24 600	17 338,8	15 000

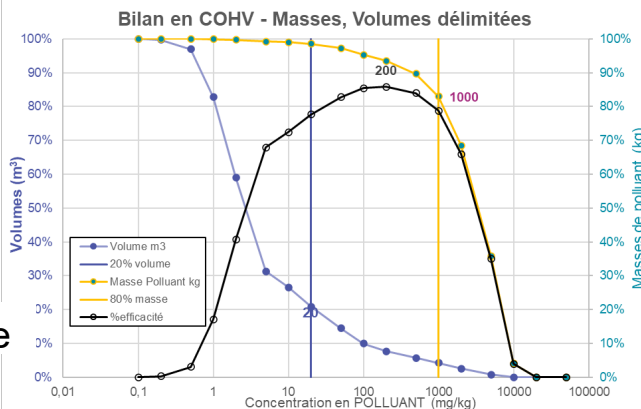


Méthodes 1, 2 & 4 – PID, statistiques, cartographies

> ZPC n°2- COHV : Seuil de coupure de 50 mg/kg



Méthode 5 – Bilan de masse



2. Solvants chlorés - industrie

Interpolations 2D : aide à la décision et prise en compte des contraintes

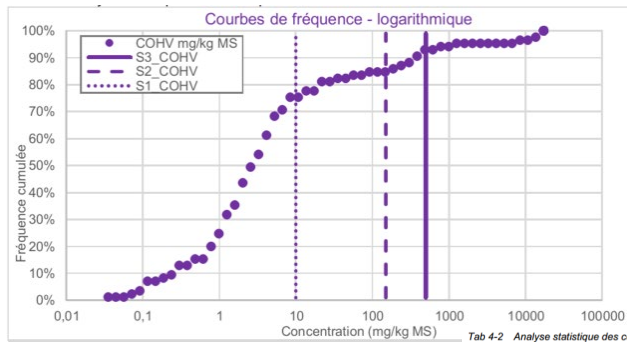
Délimitation d'une pollution concentrée à l'aide des méthodes 1, 2 et 4

- COHV - sols : $P_{75\%} = 8,3 \text{ mg/kg}$, $P_{80\%} = 21 \text{ mg/kg}$, $P_{85\%} = 117 \text{ mg/kg}$
- Cartographies: $[\text{COHV}] > 140 \text{ mg/kg}$ en fond d'aquifère

Bilan de masse – Interpolations 2D – Méthode déterministe

- 2 plans (alluvions & contact alluvions / argiles) : seuil à 50 mg/kg
- Bilan de masse : optimum à 200 mg/kg

➔ **Seuil retenu à 50 mg/kg : 97% de la masse de COHV (99% au toit du substratum), 14% du volume de sol (38% de la superficie)**



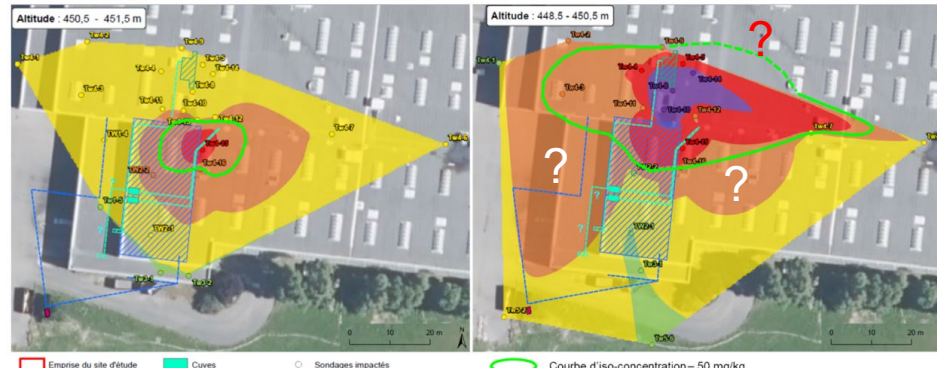
Tab 4-2 Analyse statistique des concentrations en polluant prépondérant et mesures PID dans les sols

	HCT C10-C40 mg/kg MS	COHV mg/kg MS	PID ppm
Population, moyenne & écart-type (les valeurs<LQ sont prises égales à la LQ)			
Nombre d'échantillons	42	85	217
Nombre < LQ	10	1	0
Moyenne	1 881	664	326
Écart-type	5 050	2 870	1 840
Percentiles (les valeurs<LQ sont prises égales à la LQ)			
Minimum	11	0,04	0
Percentile 20%	11	0,77	0
Percentile 33%	28	2,12	0,1
Médiane	32	2,8	0,1
Percentile 50	32	2,8	0,1
Percentile 67%	116	5,02	0,5
Percentile 75%	339	8,29	1,2
Percentile 80%	916	20,77	2,1
Percentile 85%	3 674	117,16	6,3
Percentile 90%	5 412	340,4	16,9
Percentile 95%	7 823	1 135,4	164
Percentile 97,5%	20 281	11 849,7	3 840
Percentile 99%	22 960	15 645	11 680
Maximum	24 600	17 338,8	15 000

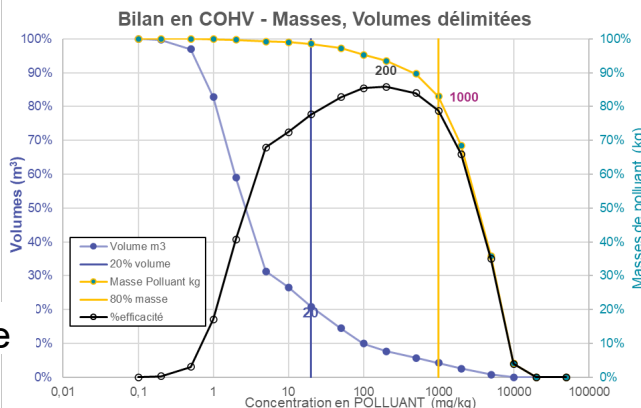


Méthodes 1, 2 & 4 – PID, statistiques, cartographies

> ZPC n°2- COHV : Seuil de coupure de 50 mg/kg



Méthode 5 – Bilan de masse



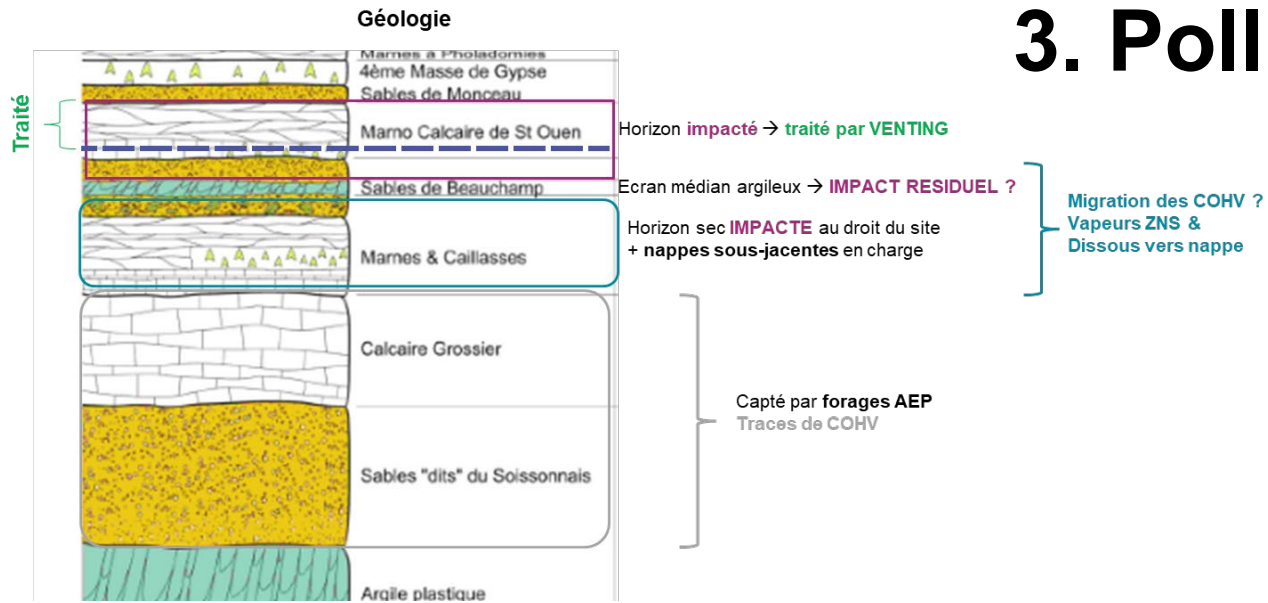
Polluants	Valeurs de comparaison*	Répartition statistique	Répartition cartographique	Bilan massique
COHV	Réutilisation* : 0,5 - 2,5 Présence de NAPL** : 375	150 – 1 000 Centiles 85% - 95%	50 Environ 1/3 de la surface délimitée	20 20 % du volume de sol délimité et 99,9% de la masse de polluant. 1 000 80% de la masse de polluant L'optimum du bilan de masse se situant autour de 200 mg/kg

* : valeurs seuils VS1 et VS3 pour la réutilisation de terres excavées respectivement sous un bâtiment à usage non sensible ou en contre voile d'un bâtiment à usage sensible (INERIS, 2020). Somme PCE + TCE + cis-DCE + CV pour les COHV.

** : valeurs révélatrices de présence de Phase Liquide Non Aqueuse (ou huile) : NAPL immobile et mobile en considérant une coupe de type Huile Minérale pour les HCT C10-C40, NAPL immobile en considérant le TCE très majoritaire dans les COHV (BRGM, 2015).

Comparaison des seuils calculés selon les méthodes

3. Pollution résiduelle après Venting



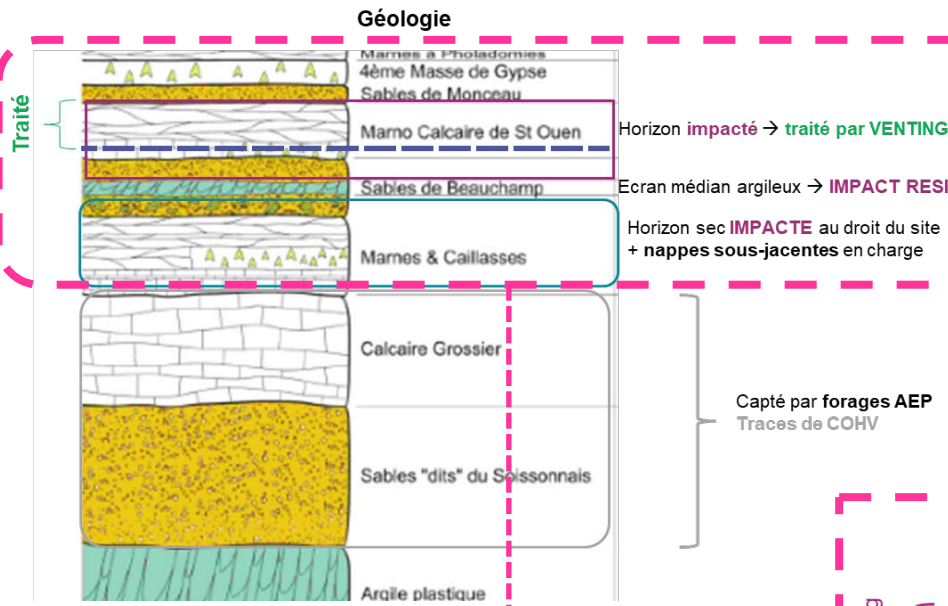
Délimiter les horizons générant les transferts résiduels après traitement de la ZNS

3. Pollution résiduelle après Venting

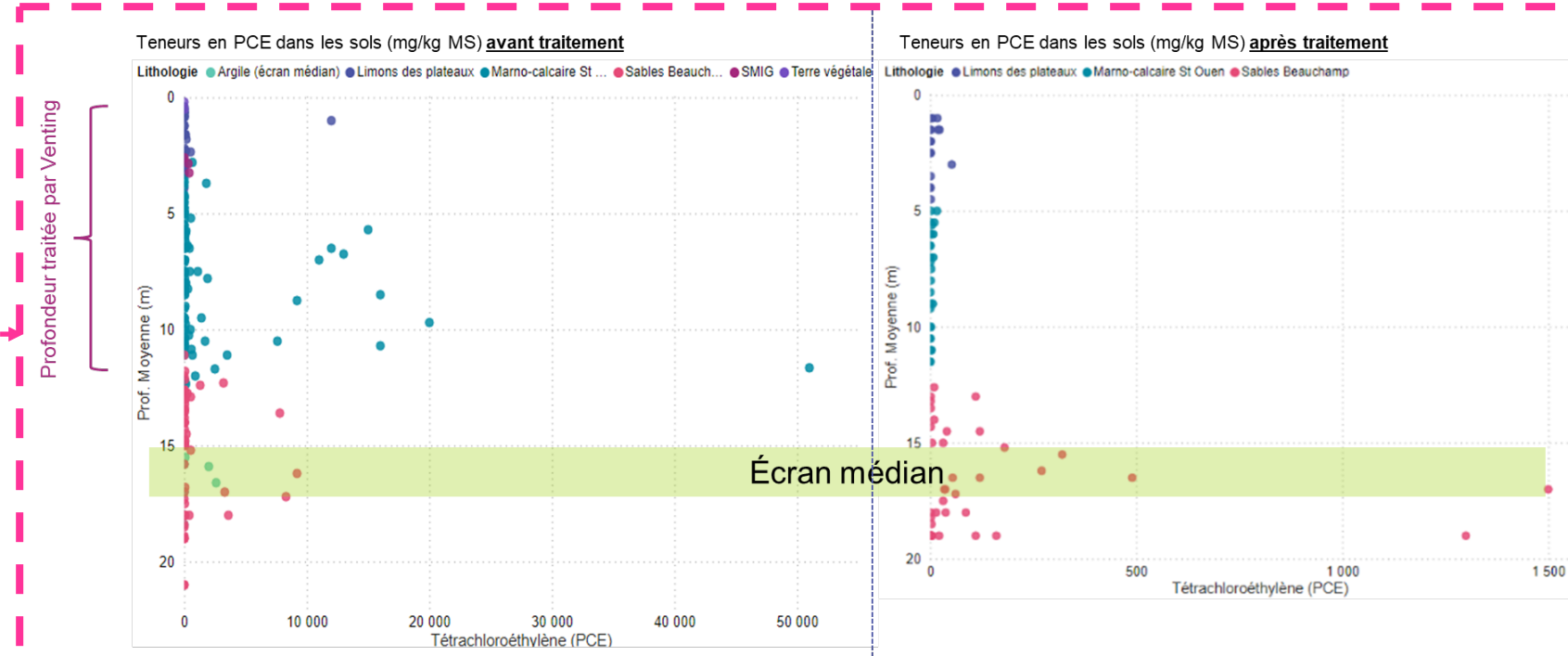
Délimiter les horizons générant les transferts résiduels après traitement de la ZNS

Etat des sols – AVANT vs. APRES VENTING

Consolider le choix des zones à traiter : méthodes 1, 2, 3, 4 et 6



Migration des COHV ?
Vapeurs ZNS & Dissous vers nappe

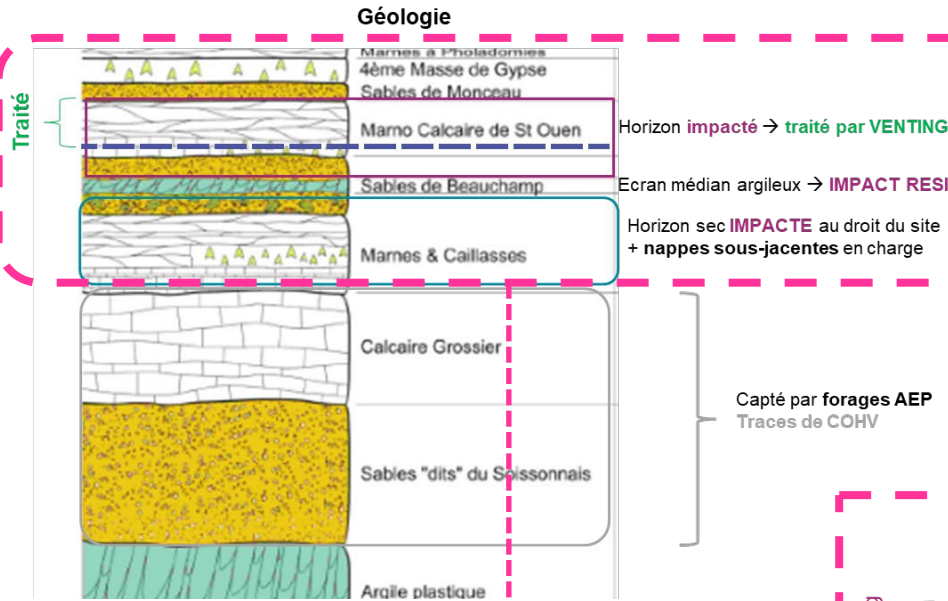


3. Pollution résiduelle après Venting

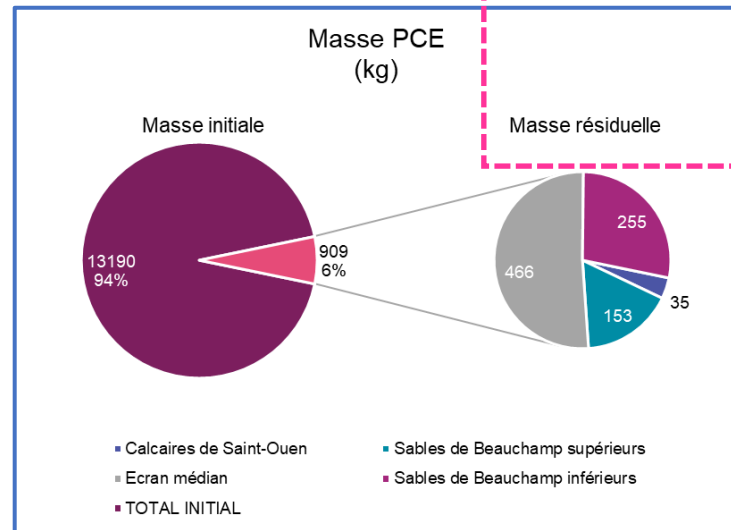
Délimiter les horizons générant les transferts résiduels après traitement de la ZNS

Etat des sols – AVANT vs. APRES VENTING

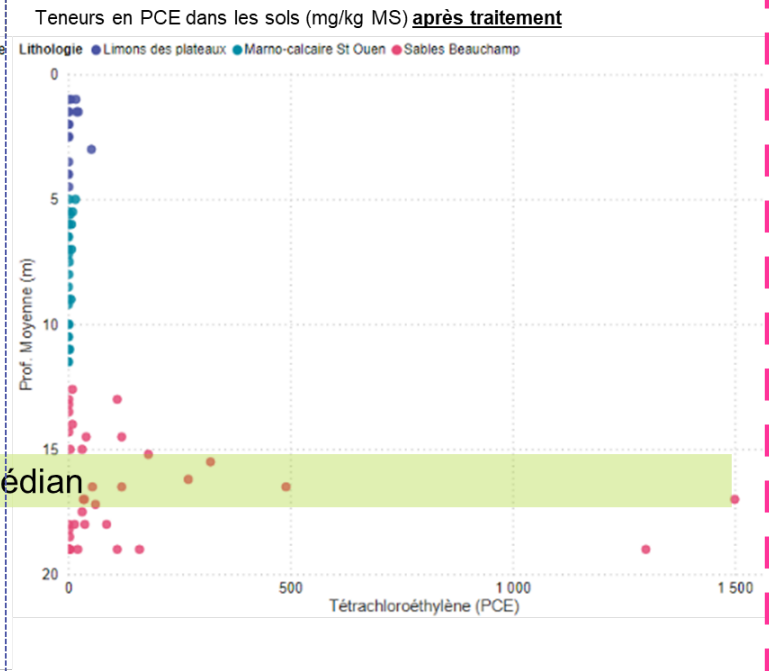
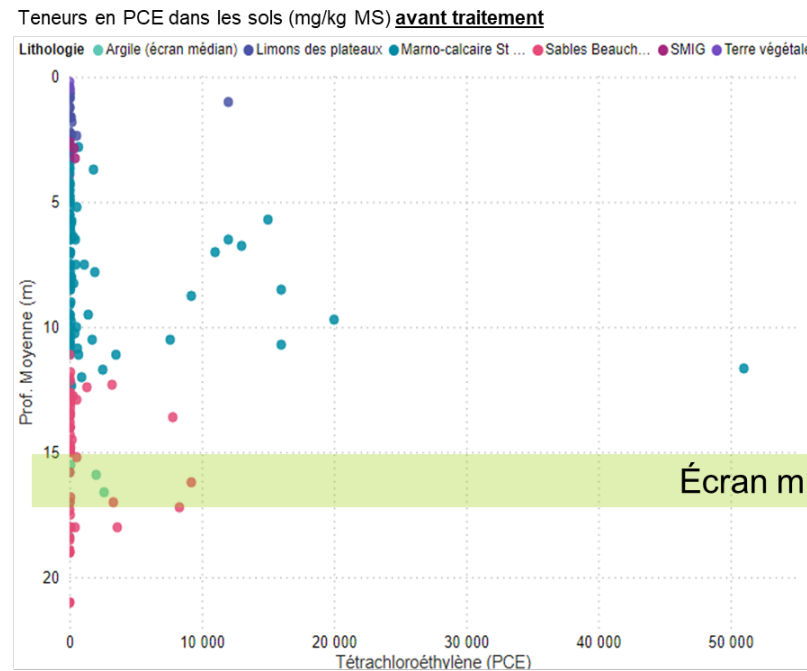
Consolider le choix des zones à traiter : méthodes 1, 2, 3, 4 et 6

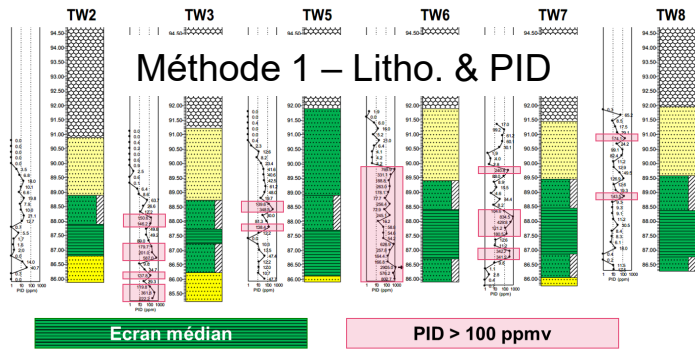


Migration des COHV ?
Vapeurs ZNS & Dissous vers nappe



Profondeur traitée par Venting





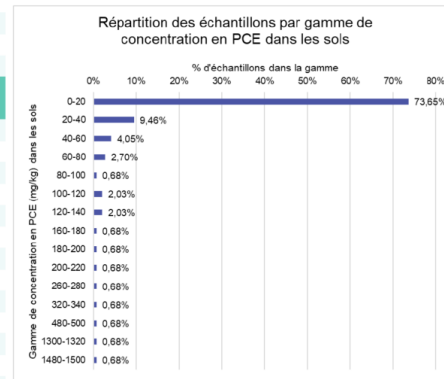
3. Pollution résiduelle après Venting

Identifier les potentielles limites à un traitement complémentaire

Tableau 10 : Analyse statique et répartition des teneurs en PCE sur l'ensemble du projet

Population, moyenne & écart-type (les valeurs <LQ sont prises égales à la LQ)	
nombre d'échantillons	148
nombre < LQ	7
Moyenne	44,1
écart-type	171,09
Percentiles (les valeurs <LQ sont prises égales à la LQ)	
minimum	<LQ
Percentile 1%	<LQ
Percentile 2,5%	<LQ
Percentile 5%	0,02
Percentile 10%	0,1
Percentile 25%	0,43
Percentile 33%	1
Médiane	3
Percentile 67%	11
Percentile 75%	21
Percentile 90%	77
Percentile 95%	160
Percentile 97%	270
Percentile 99%	1300
maximum	1500

Méthode 2 – Statistiques



<LQ : Concentration inférieure à la limite de quantification du laboratoire

Méthode 3 – Présence NAPL

Tableau 13 : Concentrations de saturation en PCE obtenues en fonction de la porosité totale

	Test 5	Test 6	Test 7
Paramètres d'entrée			
Densité des sols (mg/kg)	2,65	2,65	2,65
Porosité (%)	30	35	40
Foc	0,001	0,001	0,001
Volume d'eau (%)	29	27	25
Matière sèche (%)	86,2	86,2	86,2
Résultats			
Matière sèche (%)	86,5	86,4	86,4
Concentration de saturation (mg/kg MS)	67	72	80
Remarques	Entre 66,4 et 68,1	Entre 71,5 et 73,3	Entre 79,3 et 81,0

TAUW France – S. Kaskassian

Méthode 4 – Cartographies 2D & 3D

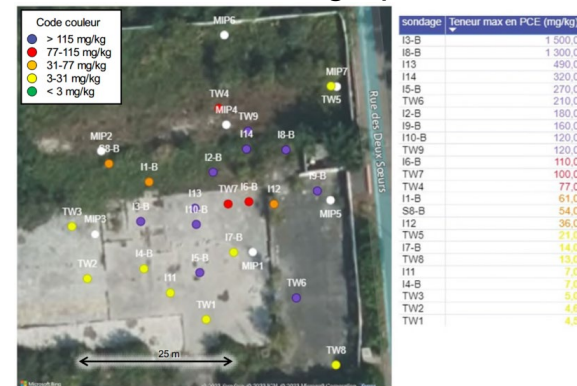
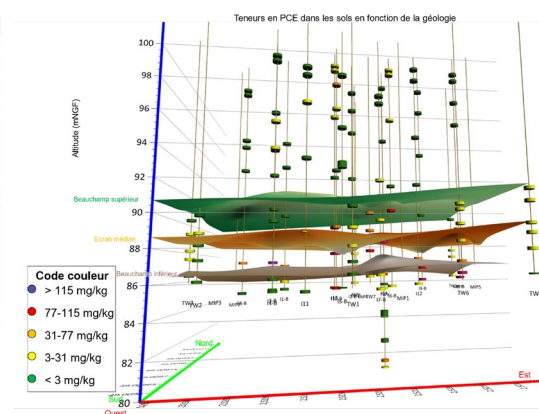
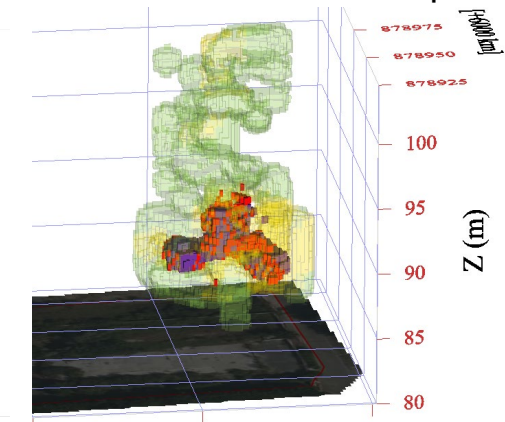
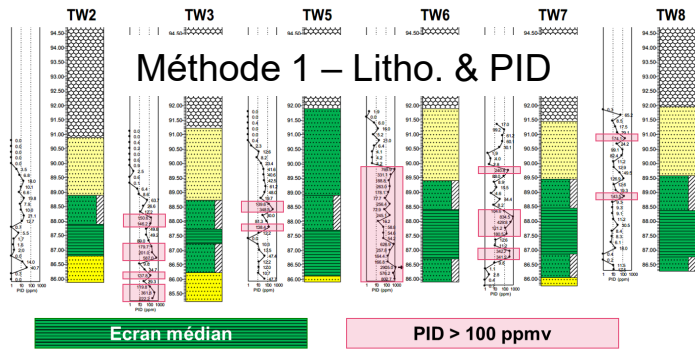


Figure 23 : Délimitation horizontale des impacts (teneurs maximales en PCE dans les sols)



Méthode 6 – Géostatistique





3. Pollution résiduelle après Venting

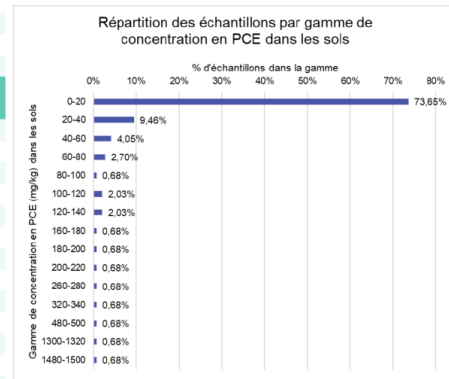
Identifier les potentielles limites à un traitement complémentaire

Délimitation d'une pollution concentrée à l'aide des méthodes 1, 2, 3, 4 et 6

Tableau 10 : Analyse statique et répartition des teneurs en PCE sur l'ensemble du projet

Population, moyenne & écart-type (les valeurs <LQ sont prises égales à la LQ)	
nombre d'échantillons	148
nombre < LQ	7
Moyenne	44,1
écart-type	171,09
Percentiles (les valeurs <LQ sont prises égales à la LQ)	
minimum	<LQ
Percentile 1%	<LQ
Percentile 2,5%	<LQ
Percentile 5%	0,02
Percentile 10%	0,1
Percentile 25%	0,43
Percentile 33%	1
Médiane	3
Percentile 67%	11
Percentile 75%	21
Percentile 90%	77
Percentile 95%	160
Percentile 97%	270
Percentile 99%	1300
maximum	1500

Méthode 2 – Statistiques



<LQ : Concentration inférieure à la limite de quantification du laboratoire

- **COHV - sols : 67 mg/kg**
- **Seuil de présence de NAPL : risque de transfert sur le long terme (nappe)**

Méthode 3 – Présence NAPL

Tableau 13 : Concentrations de saturation en PCE obtenues en fonction de la porosité totale

	Test 5	Test 6	Test 7
Paramètres d'entrée			
Densité des sols (mg/kg)	2,65	2,65	2,65
Porosité (%)	30	35	40
Foc	0,001	0,001	0,001
Volume d'eau (%)	29	27	25
Matière sèche (%)	86,2	86,2	86,2
Résultats			
Matière sèche (%)	86,5	86,4	86,4
Concentration de saturation (mg/kg MS)	67	72	80
Remarques	Entre 66,4 et 68,1	Entre 71,5 et 73,3	Entre 79,3 et 81,0

TAUW France – S. Kaskassian

Méthode 4 – Cartographies 2D & 3D

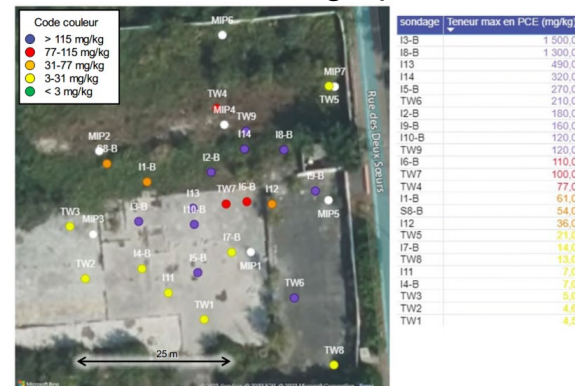
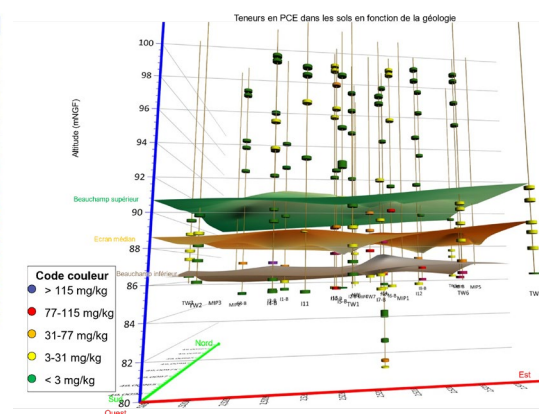
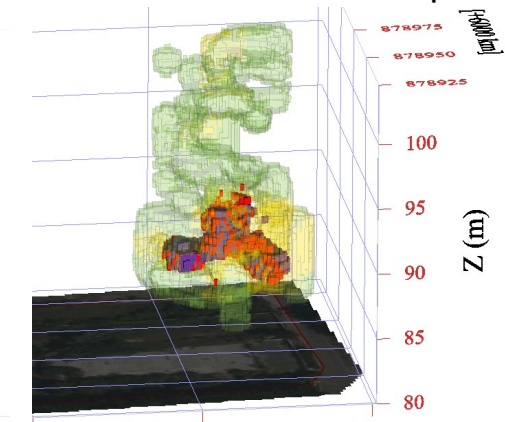
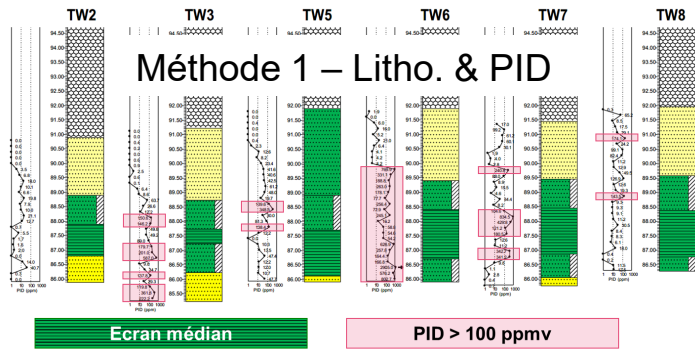


Figure 23 : Délimitation horizontale des impacts (teneurs maximales en PCE dans les sols)



Méthode 6 – Géostatistique





3. Pollution résiduelle après Venting

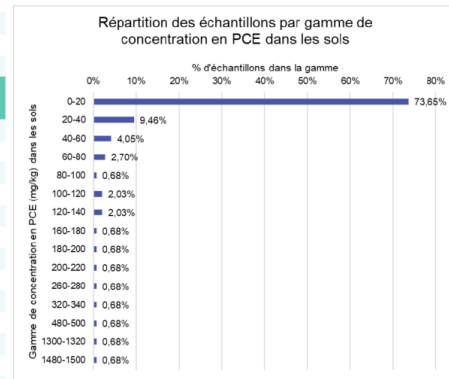
Identifier les potentielles limites à un traitement complémentaire

Délimitation d'une pollution concentrée à l'aide des méthodes 1, 2, 3, 4 et 6

Tableau 10 : Analyse statique et répartition des teneurs en PCE sur l'ensemble du projet

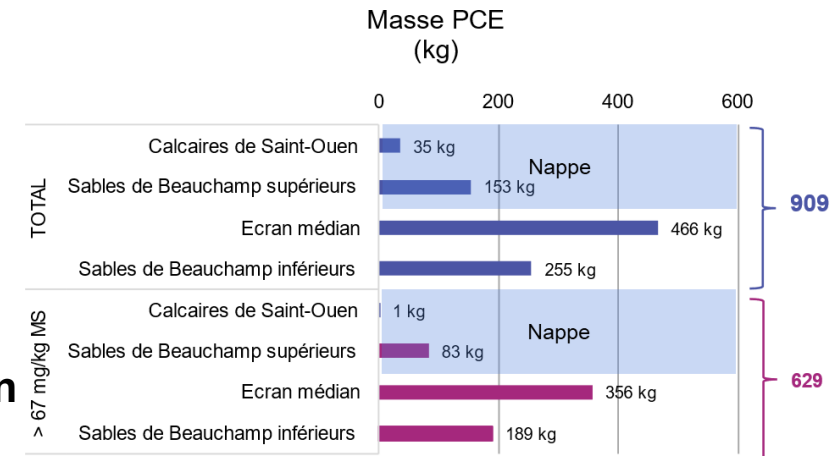
Population, moyenne & écart-type (les valeurs <LQ sont prises égales à la LQ)	
nombre d'échantillons	148
nombre < LQ	7
Moyenne	44,1
écart-type	171,09
Percentiles (les valeurs <LQ sont prises égales à la LQ)	
minimum	<LQ
Percentile 1%	<LQ
Percentile 2,5%	<LQ
Percentile 5%	0,02
Percentile 10%	0,1
Percentile 25%	0,43
Percentile 33%	1
Médiane	3
Percentile 67%	11
Percentile 75%	21
Percentile 90%	77
Percentile 95%	160
Percentile 97%	270
Percentile 99%	1300
maximum	1500

Méthode 2 – Statistiques



<LQ : Concentration inférieure à la limite de quantification du laboratoire

- **COHV - sols : 67 mg/kg**
- **Seuil de présence de NAPL : risque de transfert sur le long terme (nappe)**
- **70% de la masse totale résiduelle**
- **50% de la masse dans l'écran médian (moins perméable)**



Méthode 3 – Présence NAPL

Tableau 13 : Concentrations de saturation en PCE obtenues en fonction de la porosité totale

	Test 5	Test 6	Test 7
Paramètres d'entrée			
Densité des sols (mg/kg)	2,65	2,65	2,65
Porosité (%)	30	35	40
Foc	0,001	0,001	0,001
Volume d'eau (%)	29	27	25
Matière sèche (%)	86,2	86,2	86,2
Résultats			
Matière sèche (%)	86,5	86,4	86,4
Concentration de saturation (mg/kg MS)	67	72	80
Remarques	Entre 66,4 et 68,1	Entre 71,5 et 73,3	Entre 79,3 et 81,0

TAUW France – S. Kaskassian

Méthode 4 – Cartographies 2D & 3D

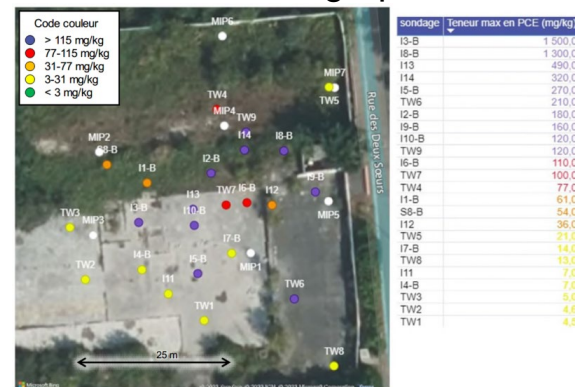
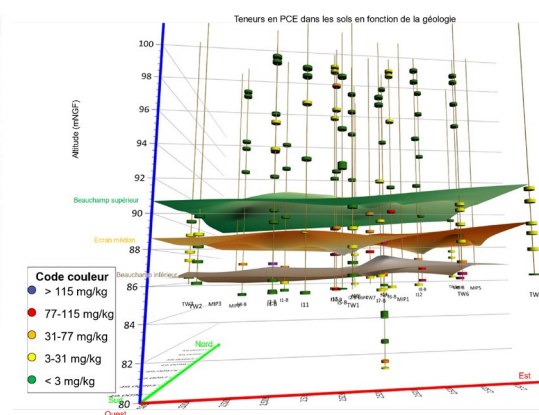


Figure 23 : Délimitation horizontale des impacts (teneurs maximales en PCE dans les sols)



Méthode 6 – Géostatistique

