



- Contexte du mégasite de l'ancienne raffinerie
 - Objectifs
 - Géologie + hydro
 - Pollutions
- Création d'une zone d'essais
- Extension à l'ensemble du site
- Stratégie définitive

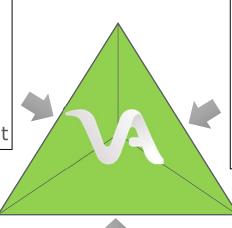
- En 2014, VALGO a racheté le site de l'ancienne raffinerie de Petit-Couronne (76), ex-Petroplus, ex-Shell, avec pour objectif de convertir cette friche pour accueillir l'industrie du 21^{ème} siècle.
- les activités de raffinage, pendant plus de 80 ans, ont laissé :
 - Des superstructures visibles, sur le dessus
 - Des hydrocarbures dans tous les ouvrages, en surface ou souterrains ET dans le sous-sol, notamment flottants sur la nappe phréatique.
 - Nature : Le raffinage transforme du pétrole brut en une multitude de produits, finis ou semi-finis, avec des comportements différents quant à leur dynamique de pénétration, d'accumulation ou d'atténuation.
 - Toujours des mélanges d'hydrocarbures pétroliers, mais avec des viscosités et des densités allant des essences légères aux goudrons pâteux

CONTEXTE DU SITE – moyens mis en œuvre

Les 3D pour la reconversion de l'ex raffinerie de Petit Couronne

DÉCONTAMINATION

- Mise en sécurité et gestion des produits
- ✓ Désamiantage
- ✓ Déconstruction et démantèlement



DÉPOLLUTION:

Objectif: mise en compatibilité du site avec l'usage futur

- ✓ Gestion des lentilles de flottant
- ✓ Traitement des spots de Pollution
- Traitement des sols

DÉVELOPPEMENT:

- ✓ Programme de Rénovation et Réaménagement ; PIC + PAC + entrepôts logistiques
- ✓ Création d'une plateforme ICPE de traitement et valorisation de terres polluées



• géologie :

- des couches alluviales sablo-limoneuses ou argileuses moyennement à peu perméables
- sur un socle crayeux, très perméable (karstique), parfois surmonté d'un lit de silex
- Dans une vallée creusée dans le plateau crayeux (falaises)
- qui confère un fonctionnement hydrogéologique particulier,
 - renforcé par la sensibilité à la marée, transmise par la Seine toute proche.

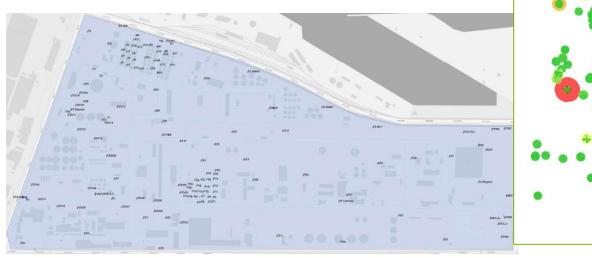
CONTEXTE DU SITE – pollutions

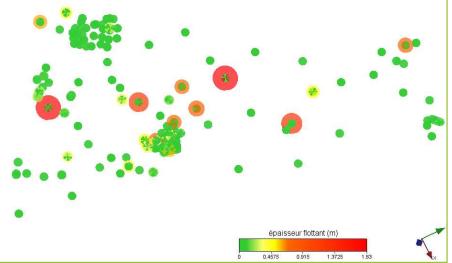
Données initiales

Année	Nombre ouvrages	Avec flottants	Max (cm)	Moyenne (cm)	Ecart type	Médiane (cm)	>13,75 cm	>50 cm	>100 cm
2012	137	75	184	13,75	32,55	0,10	32	11	4

2015 +100 2018 +260

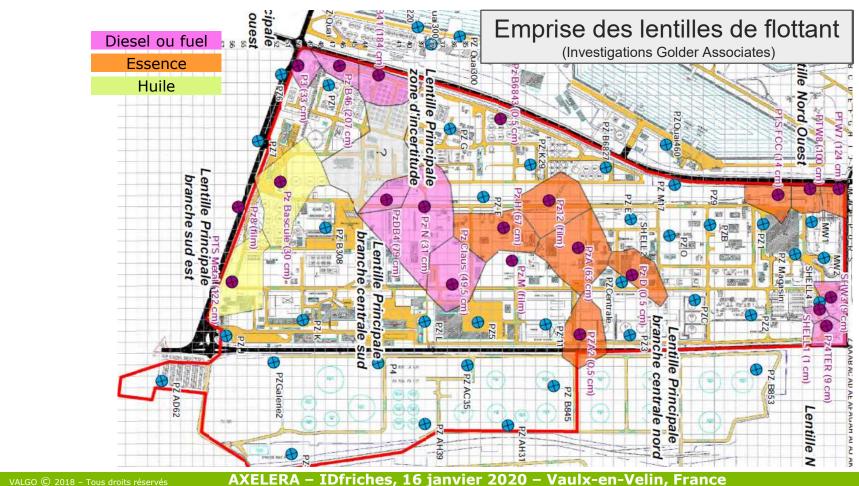
VALGO © 2018 - Tous droits réservés







CONTEXTE DU SITE – pollutions



PARCELLE D'ESSAI - Zone Claus



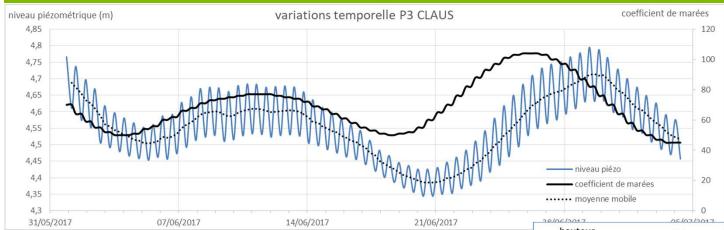
AXELERA - IDfriches, 16 janvier 2020 - Vaulx-en-Velin, France



- 4 ans de travaux de l'équipe de dépollution , pour la qualification des techniques
- 1 projet de recherche partenariale,
- 1 sujet de thèse
 - Pompage harmonique
 - Imagerie Géophysique (résistivité en 3D)
- + d'autres collaborations avec des laboratoires de recherche

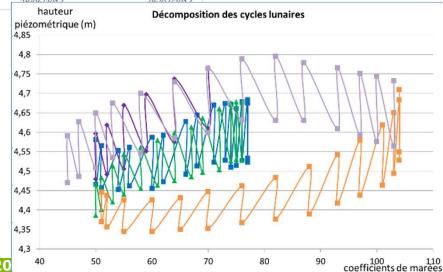


PARCELLE D'ESSAI - Zone Claus



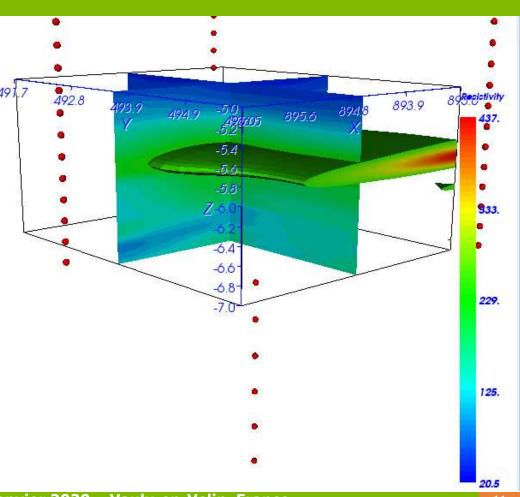
> Variations bi-journalières moyenne : 13cm

➤ Variations mensuelles min/max : 45cm



PARCELLE D'ESSAI - Zone Claus

 Profil de résistivité, avec électrodes en forage, montrant la position d'une zone résistante sur le toit de la nappe





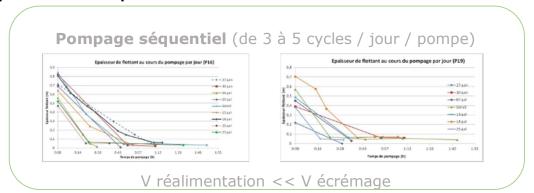
VALGO © 2018 – Tous droits réservés

- pompage- écrémage avec traitement (séparateur d'hydrocarbures)
 - installation de chantier
 - 6 pompes immergées
 - 4 pompes tout fluide
 - 5 pompes d'écrémage
 - 1 pompe pneumatique à membrane

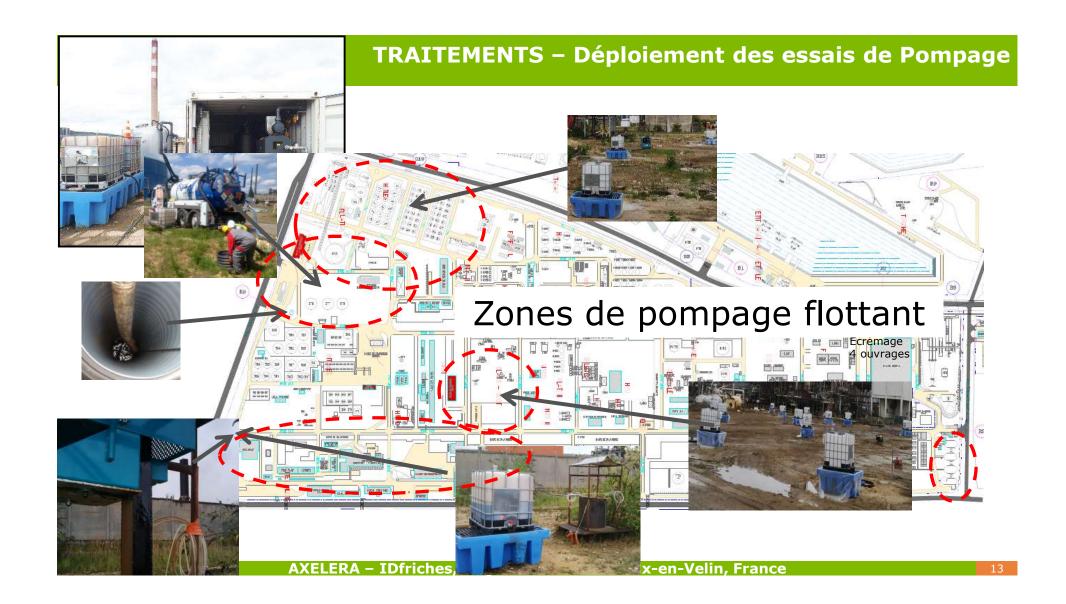














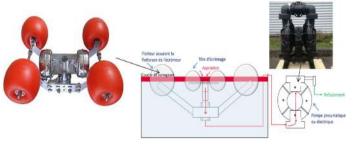
Autres méthodes de traitement mobilisées



VALGO © 2018 - Tous droits réservés



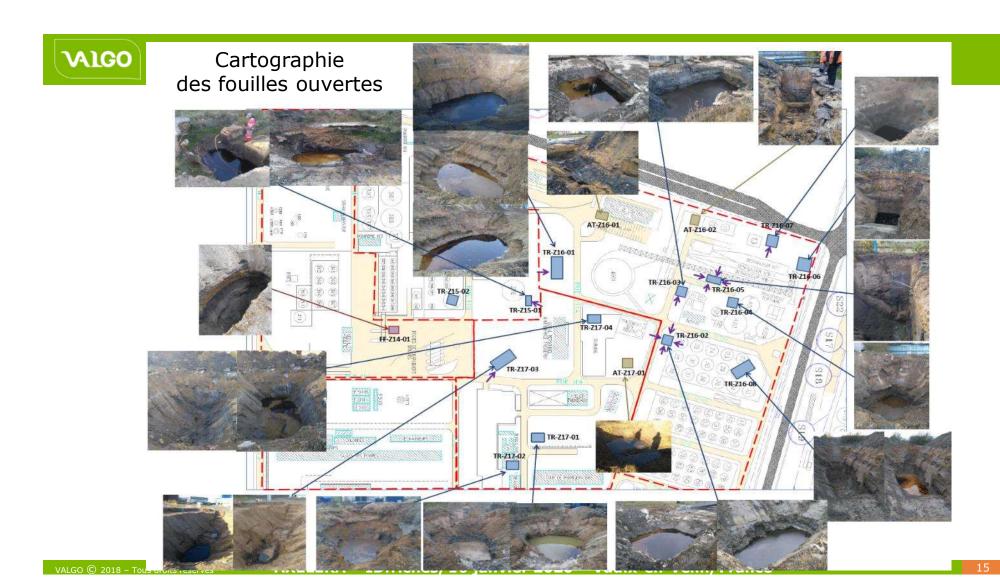












Fouilles ouvertes dans la zone de stockage des huiles



TRAITEMENTS – Essais de Pompage

• Pompage - écrémage en fouille ouverte zone huile + bascule









3 fouilles avec flottant 8 fouilles sans flottant



VALGO © 2018 - Tous droits réservés









=> Aucun retour de flottant depuis 5 semaines

F n°1: 4 cycles de pompage

F n°2 et n°3:

- -5 campagnes de pompage-écrémage avec HC
- -observation d'un film résiduel flottant

Zone	Temps de traitement (mois)	Volume de produit récupéré (m3)	Vitesse de réalimentation	Séquence de pompage (moyens)	Observation	
F nº1	3	1	3-5 L flottant /j	4 campagnes; Hydrocureur / Pompe à membrane	Pompage-écrémage Ratio F/E =0,02 (Test en cubi)	
F n°2 3 2 0,5-5 L flott F n°3 /j		0,5-5 L flottant /j	5 campagnes Hydrocureur / Pompe à membrane	Pompage-écrémage Ratio F/E =0,03 (Test en cubi)		



- Le traitement des terres impactées concernerait 270 000 m³
- Mais la réalisation d'un biotertre de 10 à 20 ha est incompatible avec les objectifs de développement du site
- Traiter les zones les plus concentrées ne permet pas de traiter 80% des polluants selon le principe de Pareto :

Plage de concentration (mg/kg)	Seuil de coupure (mg/kg)	Volume de sol par plage (m3)	Masse TPH par plage (t)	% Masse de polluant	Masse cumulée (t)	% Masse de polluant cumulée
10k-20k	10000	15584	350,64	4,31%	350,64	4,31%
7,5k-10k	7500	35952	404,46	4,98%	755,1	9,29%
5k-7,5k	5000	175654	1646,76	20,26%	2401,86	29,54%
2,5k-5k	2500	604858	3402,33	41,85%	5804,18	71,39%
0,5k-2,5k	500	1033606	2325,61	28,61%	8129,8	100,00%



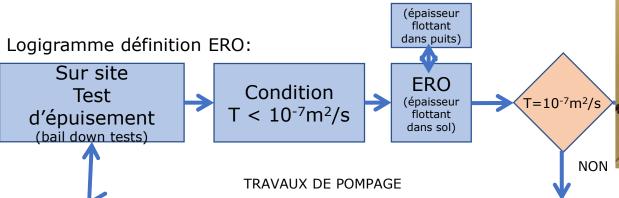
- Les enjeux attachés à la gestion de la zone de raffinage, exposés dans le plan de gestion, concernent :
 - La solubilisation des hydrocarbures
 - La migration verticale des hydrocarbures, notamment vers la craie
 - Le risque de déplacement selon un axe nord-sud de la phase LNAPL, en direction des zones dédiées à de l'habitat.
- L'accumulation des connaissances sur ces comportements, renforcée par nos modélisations innovantes :
 - Oscillations à différentes fréquences (marées)
 - Valeurs dissoutes
 - Variations des épaisseurs de flottant et leur liens avec la hauteur d'eau et la SOR
- Nous ont permis de proposer une gestion focalisée sur un nombre restreints de zones à traiter

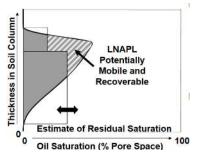
VALGO © 2018 - Tous droits réser

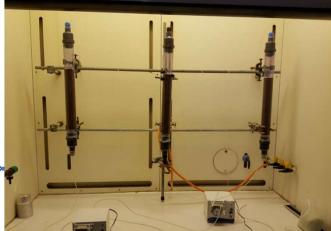
Phase flottante : Epaisseur Résiduelle Objectif

- la hauteur de flottant dans un puits n'est pas un indicateur fiable de sa mobilité
- la mobilité est contrôlé par le type de sol, l'épaisseur de surnageant, la saturation du sol aux HC et leur viscosité
- =>la transitivité du sol aux HC intègre l'ensemble de ces variables
- =>détermination sur site via le test d'épuisement
- ⇒ ITRC, guide relatif à la définition des critères d'arrêt dans le cadre de la dépollution de sites contaminées par les HC flottants

 $T < 10^{-7} \text{m}^2/\text{s} => \text{flottants non mobilisables}$

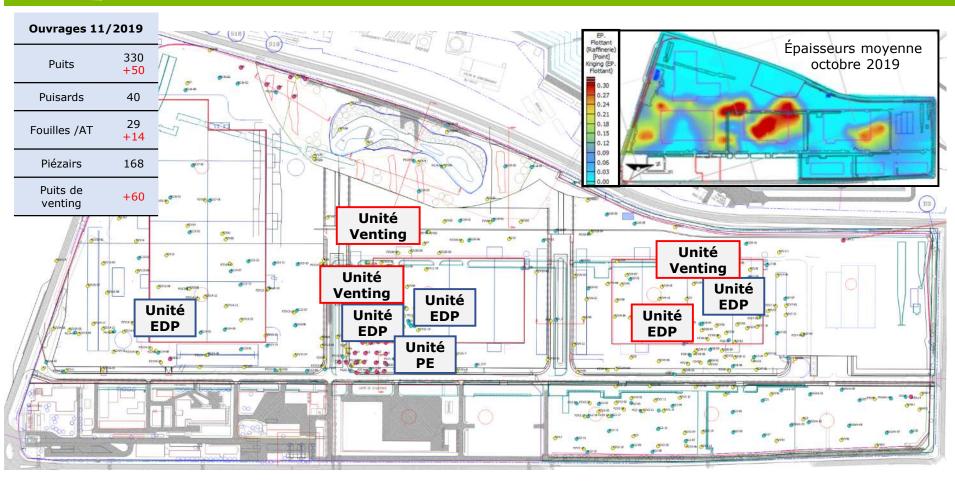






WIGO

Moyens de dépollution : localisation des unités de traitement



WIGO

Exemples de mise en œuvre : Ex-DB3 et stockage de bitumes



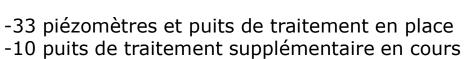


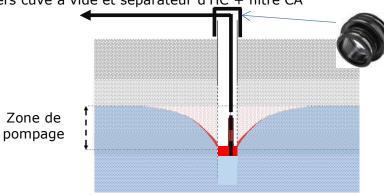


DB3 : pompage phase lq en mélange

DB4: pompage lq et gaz en mélange

Vers cuve à vide et séparateur d' \underline{HC} + filtre CA



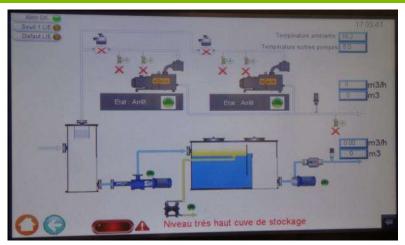


de réalisations

Ex-DB3 et stockage de bitumes







Pompage séquencé (8h/24 -5j/7)

Réajustement manuel quotidien de la profondeur des aiguilles d'aspiration

Volume pompé : environ 50 m³ flottant



Unité d'extraction double phase, zone 7



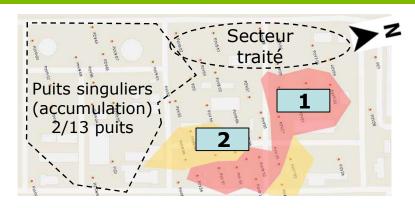


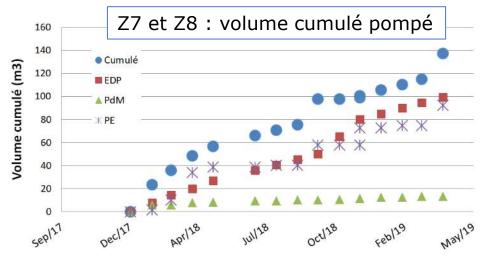
VALGO © 2018 – Tous droits réservé

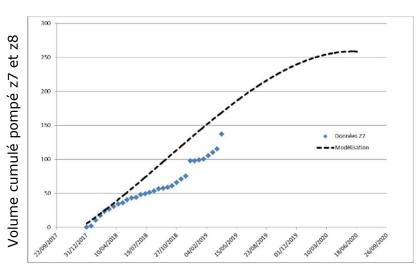
Exemple de la zone FCC-DSV ; données réelles vs prédiction

Deux unités de pompage en place :

- 1) Extraction double phase (250 m3/h)
- 2) Pompage écrémage (12 pompes pneumatiques) 2016 -> 2019 : récupération de 140 m3 de flottant







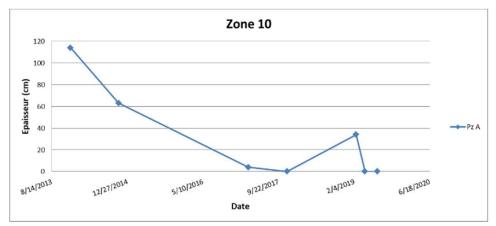


VALGO © 2018 - Tous droits réservés

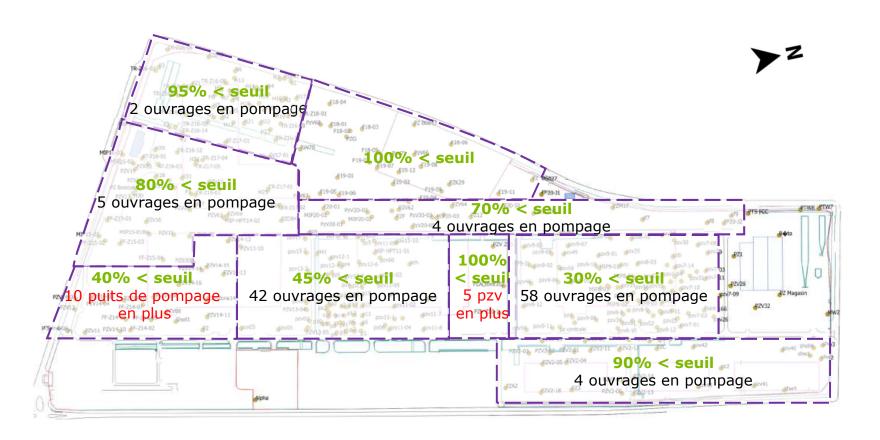
Le suivi pendant et après traitement













MERCI

