

HPC Envirotec
21 rue du Tertre - CS 46833
35 768 SAINT-GREGOIRE



:/ Chartra3.doc

- GAZ DE FRANCE -

Site de l'ancienne usine à gaz
sis 14, boulevard Clemenceau à CHARTRES (28)

SYNTHESE DE L'ETAT ACTUEL DU SOUS-SOL DU SITE

Chargés d'affaires : **Frank KARG**
Géologue - Géochimiste
Directeur Scientifique

François LANGLOIS
Directeur Adjoint

Amaury BOUDIOS
Responsable de Service

Rapport HPC-F 2A/2.03.0495 a

12 juillet 2004

HPC ENVIROTEC S.A. : Capital 204 000 € RCS RENNES B 383 974 292 APE 742 C N° DE SIRET 383 974 292 00096
N° Intracommunautaire : FR 67383974292 - N° Compte : 30002/08000/0000610197N/39 RENNES Monnaie - N° IBAN : FR 03/3000/2080/000/0061/0197/N39 - N° BIC : CRLYFRPP

21, Rue du Tertre
La Chapelle-des-Fougeretz
CS 46833
35768 SAINT-GRÉGOIRE Cedex

☐ Rennes
☐ Paris
☐ Marseille
☐ Rouen

Tél.
02 99 13 14 50
01 46 10 50 81
04 91 17 90 42
02 35 88 12 52

Fax :
02 99 13 14 51
01 46 10 50 13
04 91 17 90 43
02 32 08 02 15

Internationales :
Berlin (D)
Francfort (D)
Bilbao (E)

Rio de Janeiro (BR)
Sofia (BU)
Milan (I)
Budapest (H)

e-mail : hpc.france@wanadoo.fr

SOMMAIRE

1.- INTRODUCTION	4
2.- PRESENTATION DU SITE ACTUEL	4
2.1.- LOCALISATION ET OCCUPATION DU SITE	4
2.2.- ENVIRONNEMENT DU SITE	5
3.- SYNTHESE DE L'ETUDE HISTORIQUE	5
3.1.- LA PRODUCTION DE GAZ DURANT LA PERIODE 1850-1963	5
3.2.- L'ARRIVEE DU GAZ NATUREL EN 1976	6
4.- SYNTHESE DE L'ETUDE DOCUMENTAIRE	7
4.1.- CONTEXTE GEOLOGIQUE DU SITE	7
4.2.- CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE DU SITE	7
4.3.- CONTEXTE HYDROLOGIQUE DU SITE ET CARACTERE D'INONDABILITE	8
4.4.- USAGES DES EAUX SOUTERRAINES ET SUPERFICIELLES	8
4.5.- SITES INSCRITS ET ZONES NATURELLES	10
5.- CARACTERISTIQUES DES ANCIENS OUVRAGES ENTERRES	10
5.1.- RECENSEMENT DES ANCIENS OUVRAGES ENTERRES DU SITE	10
5.2.- OPERATIONS DE VIDANGE D'ANCIENS OUVRAGES ENTERRES	11
6.- TRAVAUX PARTICULIERS REALISES EN SOUS-SOL DU SITE	11
7.- SYNTHESE DE LA QUALITE ACTUELLE DU SOUS-SOL DU SITE	12
7.1.- NATURE ET LOCALISATION DES INVESTIGATIONS	12
7.2.- CARACTERISATION DES SOLS	13
7.3.- CARACTERISATION DES EAUX SOUTERRAINES	15
8.- CONCLUSIONS / RECOMMANDATIONS	17

ANNEXES

➤ ANNEXE 1 : CONTEXTE ACTUEL DU SITE

- ✓ Localisation géographique du site (extrait IGN),
- ✓ Plan de masse actuel du site,
- ✓ Plan parcellaire actuel du site (extrait cadastral).

➤ ANNEXE 2 : CONTEXTE HISTORIQUE DU SITE

- ✓ Plans de recollement des anciennes installations.

➤ ANNEXE 3 : CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL

- ✓ Extrait de la carte géologique de Chartres (n° XXI-16),
- ✓ Carte des mesures de gestion ou de protection du milieu naturel ou du paysage,
- ✓ Localisation des captages AEP dans les environs du site,
- ✓ Localisation des ouvrages à usage agricole, industriel ou domestique.

➤ ANNEXE 4 : SYNTHESE DES INVESTIGATIONS

- ✓ Tableau de synthèse des investigations,
- ✓ Plan de localisation de l'ensemble des investigations,
- ✓ Coupes des investigations,
- ✓ Esquisse piézométrique en date du 24 octobre 2003.

➤ ANNEXE 5 : SYNTHESE DES TRAVAUX

- ✓ Localisation des canalisations installées en 1998.

➤ ANNEXE 6 : ANALYSES AU LABORATOIRE

- ✓ Synthèse des résultats analytiques,
- ✓ Bulletins analytiques du laboratoire.

➤ ANNEXE 7 : INTERPRETATION CARTOGRAPHIQUE DES SOUILLURES

- ✓ Teneurs supérieures aux valeurs de référence.

1. - Introduction

Le site de l'ancienne usine à gaz sis 14, boulevard Clemenceau à Chartres (28), a été exploité pour la production de gaz de houille entre 1840 et 1963 (avec une fabrication de gaz craqué à partir de propane entre 1950 et 1963) avant l'arrivée du gaz naturel en 1976.

Ce site a fait l'objet, entre 1995 et 1997, d'un diagnostic réalisé par notre société HPC Envirotec (voir rapport de synthèse de juillet 1997) puis en 1998, d'un suivi de travaux de pose d'une canalisation souterraine de gaz (voir rapport HPC-F 950021d de juillet 1998) et en 1999, d'une proposition de démarche de réhabilitation dans le cadre d'un projet de vente aujourd'hui avorté (voir rapport HPC-F 1/1094 a du 22 avril 1999).

Suite à ces études et travaux, notre société a de nouveau été mandatée en novembre 2003 par Gaz de France, pour la réalisation d'investigations complémentaires (et rédiger un rapport de synthèse de l'état actuel du site) en raison notamment d'une augmentation significative en 2002 des concentrations en benzène et en ammonium mesurées au sein des eaux souterraines du site.

Ce rapport présente l'ensemble des résultats obtenus à l'issue des différentes études et travaux précités, ainsi que ceux résultant des différentes évaluations de la qualité des eaux souterraines actuellement mises en œuvre selon une fréquence semestrielle.

2. - Présentation du site actuel

2.1. - Localisation et occupation du site

Le terrain de l'ancienne usine à gaz de Chartres sis 14, boulevard Clemenceau, est situé à environ 500 m à l'est du centre-ville, en bordure d'un ruisseau nommé *Le Petit Bouillon* et à environ 50 m au nord-est de la rivière *L'Eure* (voir localisation géographique en annexe 1). Il accueille actuellement l'agence clientèle et d'exploitation EDF GDF Services Eure et Loir et comporte les principales installations suivantes :

- en partie sud : un bâtiment à usage d'atelier et de garage à véhicules auquel est accolée une ancienne citerne enterrée de solvant Naphta,
- en partie nord et centrale : le bâtiment de l'agence d'exploitation et le parking du site,
- en partie nord-ouest : un bâtiment annexe utilisé pour le stockage de matériel,
- en partie sud-ouest : un bâtiment accueillant les bureaux de l'agence clientèle,
- en partie ouest : un poste transformation électrique.

Le site actuel, propriété de Gaz de France, admet une superficie totale de 12.887 m². Il est constitué de 6 parcelles enregistrées en section BN au cadastre de la Ville de Chartres (parcelles 289, 290, 293, 382, 383 et 385) et son altitude moyenne est d'environ + 128 mètres NGF (voir plan parcellaire en annexe 1).

2.2. - Environnement du site

Le site actuel de l'ancienne usine à gaz de Chartres est bordé :

- à l'est, par le ruisseau *Le Petit Bouillon* et au-delà par des immeubles collectifs d'habitation (RC + 4) de l'office public d'HLM de Chartres,
- au nord, par des immeubles d'habitation (RC + 3),
- à l'ouest et au sud-ouest, par un parking, des habitations et au-delà du boulevard Clemenceau, par la rivière l'Eure puis par des habitations individuelles,
- au sud-est, par un terrain inutilisé (constructions récemment démolies) puis par la Place Morard.

3. - Synthèse de l'étude historique

3.1. - La production de gaz durant la période 1850-1976

L'usine à gaz de Chartres fut construite en 1850 suite à une autorisation délivrée par un arrêté préfectoral en date du 27 mai 1947. La production de gaz fut de 1850 à 1950 uniquement assurée par distillation de houille. Peu d'informations ont été obtenues quant aux caractéristiques des anciennes installations de l'usine en 1850 (voir plan en annexe 2) qui occupait une superficie d'environ 1.000 m² (extrémité sud du site actuel) et disposait de deux gazomètres (emprise actuelle du bâtiment à usage d'atelier et de garage).

En 1878, de nouveaux fours furent installés. En 1911, le site disposait d'un ensemble de 7 bâtiments (ceux situés en partie centrale accueilleraient vraisemblablement la salle des fours et les ateliers de lavage), ainsi que 3 gazomètres (deux gazomètres à cuves enterrées de capacité 3.500 m³ et 2.100 m³ et un gazomètre déjà présent vers 1875). L'usine à gaz s'étendait alors sur une superficie d'environ 9.700 m² (voir plan en annexe 2).

De 1934 à 1940, de grands travaux de modernisation de l'usine à gaz furent réalisés à la suite du renouvellement de la concession (chargement et déchargement mécanique des cornues, nouvel atelier de lavage, épuration, débenzolage et casse-coke).

Pendant la guerre 1939-1945, l'usine subit de nombreux bombardements alliés dus à la proximité d'un terrain d'aviation. En 1943-1944, les gazomètres furent plusieurs fois atteints, celui de 2.100 m³ fut mis hors service et les toitures de plusieurs bâtiments furent soufflées. Les 16 et 17 août 1944, la bataille de la libération entre les allemands et les F.F.I. se livra aux portes de l'usine à gaz. Des obus tombèrent dans l'usine endommageant la plupart des bâtiments ainsi qu'un épurateur.

Ainsi vers 1947 (voir plan en annexe 2), le site disposait des principales installations suivantes (la production de gaz étant à cette époque d'environ 2.150.000 m³) :

- ◆ un atelier de distillation composé d'une batterie de cinq fours à 8 cornues et d'une seconde de 2 fours à 9 cornues,
- ◆ une installation mécanique de cassage, criblage et stockage de coke,
- ◆ les deux gazomètres enterrés de capacité 2.100 m³ et 3.500 m³,
- ◆ un atelier de débenzolage,
- ◆ des ateliers d'extraction et d'épuration physique et chimique.

A partir de 1950, alors que la production de gaz était d'environ 5.000.000 m³, il fut implanté sur le site, en sus des installations liées à la distillation de la houille, une installation de gaz à l'eau pour la production d'hydrogène et d'oxyde de carbone par décomposition de vapeur d'eau sur du coke porté à incandescence (voir localisation sur le plan de 1968 en annexe 2).

De même, entre 1950 et 1963, une installation de craquage de propane fut construite sur le site. Le procédé consistait à faire passer du propane en phase gazeuse dans la masse d'un catalyseur porté à une température de 800° C. Cela permettait de faire baisser son pouvoir calorifique et d'en augmenter son volume. Le gaz produit allait directement dans le gazomètre avant son émission et ne subissait aucun traitement. Les wagons citernes qui amenaient le propane étaient acheminés de la gare jusqu'à l'usine à gaz par le système rail-route et stockés sur l'aire de dépotage.

A partir du 17 juin 1963, les installations de distillation de la houille furent arrêtées et démantelées.

3.2. - L'arrivée du gaz naturel en 1976

A l'arrivée du gaz naturel en 1976, un poste détente gaz fut à cet effet implanté sur le site ainsi qu'une cuve enterrée à solvant Naphta d'un volume de 3.000 l pour garantir l'étanchéité des joints des canalisations. Au cours de l'année 2002, le poste de détente gaz a été démantelé.

4. - Synthèse de l'étude documentaire

4.1. - Contexte géologique du site

D'après les informations fournies par la carte géologique n°XXI-16 de Chartres au 1/50.000 (voir annexe 3), la région du site est localisée au droit de formations alluviales actuelles (limons argileux) recouvrant des alluvions anciennes grossières (silex émoussés dans une matrice de sables grossiers) reposant elles-mêmes sur la craie sénonienne.

Ces mêmes informations complétées des données obtenues lors des différentes investigations de reconnaissance sur le terrain, permettent de dresser au droit du site, le profil géologique moyen suivant :

Formations	Dénomination	Nature des matériaux	Epaisseur moyenne
Remblais	<i>X</i>	Limons sableux à silex	0 / 4 m
Alluvions actuelles	<i>Fz</i>	Limons argileux, tourbes et sables fins	≈ 3,0 m
Alluvions anciennes	<i>Fyd</i>	Sables grossiers à silex émoussés	≈ 5,0 m
Craie sénonienne	<i>C₆₋₄</i>	Craie fissurée blanche à silex	≈ 100 m

4.2. - Contexte hydrogéologique du site

Au droit du site, les formations géologiques autorisent la présence d'eaux souterraines :

- ♦ au sein des alluvions actuelles et anciennes : l'alimentation en eau de cette nappe libre provient des coteaux et des émergences sous-alluviales de la nappe de la craie.
- ♦ au sein de la craie à silex du Sénonien : l'écoulement de cette nappe libre est étroitement lié au degré de fissuration de la craie.

Du fait de l'absence de formations imperméables dissociant ces deux nappes d'eaux souterraines, il n'y a qu'un seul aquifère au droit du site qui est qualifié de bi-couche. Les premières eaux sont généralement rencontrées à une profondeur voisine de 4,0 m par rapport à la surface du sol au sein des trois ouvrages piézométriques du site (voir paragraphe 7.3) et leur écoulement est généralement dirigé du nord-est vers le sud-ouest.

4.3. - Contexte hydrologique du site et caractère d'inondabilité

Le site de l'ancienne usine à gaz de Chartres, est immédiatement bordé au nord-est par le ruisseau *le petit Bouillon*, et se trouve à 50 m au sud-est de la rivière *l'Eure* qui admettent tous deux un sens d'écoulement dirigé du sud sud-est vers le nord nord-ouest.

Le site localisé en zone UC (zone à vocation résidentielle) du Plan d'Occupation des Sols de la Ville de Chartres se trouve dans un secteur classé en zone non inondable.

4.4. - Usages des eaux souterraines et superficielles

➤ Alimentation en eau potable (AEP) :

Les informations obtenues auprès de la Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales et la Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt font état de la présence dans un rayon de 5 km autour du site, de 4 captages d'eaux souterraines sollicitant la nappe de la craie sénonienne pour l'alimentation en eau potable (voir localisation en annexe 3) :

- Le forage « Les Larris » à Barjouville localisé en amont hydraulique du site à environ 2,6 km au Sud-Sud-Ouest du site. Cet ouvrage (profondeur 32 m ; niveau statique à 2,0 m de profondeur) alimente en eau potable les communes de Barjouville et Morancez.
- Le forage de la commune de Bonville, localisé en amont hydraulique du site à environ 2,9 km au Sud-Est du site. Cet ouvrage (profondeur 20 m ; niveau statique à 18,3 m de profondeur) alimente en eau potable la commune de Gellainville.
- Le forage « Les Câtines » de la commune de Gasville, localisé en latéral hydraulique du site, à environ 2,8 km au nord-est du site. Cet ouvrage (profondeur 20 m ; niveau statique à 3,75 m de profondeur) alimente en eau potable la commune de Gasville.

Remarque : ces ouvrages ne sont pas vulnérables vis à vis des souillures potentiellement présentes sur le site en raison de leur positionnement hydraulique (amont ou latéral) et de leur distance par rapport au site.

- Le forage « Le Gorget » de la commune de Saint Prest localisé en aval hydraulique du site à 2,9 km au Nord du site. Cet ouvrage (profondeur 10,50 m ; niveau statique à 8,0 m de profondeur) alimente en eau potable la commune de Saint Prest.

Remarque : La vulnérabilité de cet ouvrage vis à vis des souillures potentiellement présentes sur le site est faible compte-tenu :

- de la présence de la rivière *l'Eure* jouant le rôle de barrière hydraulique entre le site (localisé en rive droite) et cet ouvrage (localisé en rive gauche),
- de la distance entre le site et cet ouvrage,
- de la protection spécifique mise en place au sein de cet ouvrage pour aveugler les venues d'eaux des alluvions.

Par ailleurs selon les mêmes sources d'informations, il existe en amont hydraulique du site, une prise d'eaux superficielles sur la rivière *l'Eure*, destinée à l'alimentation en eau potable des communes de Chartres, Le Coudray et Champhol au lieu dit « les Trois Ponts » (voir localisation en annexe 2).

➤ Alimentation en eau industrielle (AEI) :

Les informations recueillies auprès de la Banque de données du Sous-Sol du BRGM (BSS) ont révélé la présence dans les environs du site d'une quinzaine d'ouvrages sollicitant les eaux souterraines pour l'alimentation en eau industrielle (voir localisation en annexe 3). Parmi ceux-ci, seuls deux ouvrages sont situés en aval hydraulique :

- ◆ un ouvrage sollicitant, à environ 3,0 km au nord du site, une résurgence en rive gauche de la rivière *l'Eure* pour l'usine « Porfin » de la commune de Saint Prest (noté n°1),
- ◆ un captage sollicitant la nappe de la craie à environ 4,8 km au nord-est du site, sur la commune de Saint Prest en rive droite de la rivière *l'Eure* exploité pour le fonctionnement d'une pompe à chaleur (noté n°2).

➤ Puits privés et agricoles :

Les informations collectées auprès de la Banque de données du Sous-Sol du BRGM (BSS) ont permis de mettre en évidence dans les environs du site la présence de 6 ouvrages exploitant la nappe de la craie sénonienne :

- ◆ 2 puits privés à usage domestique en aval hydraulique du site (noté 3 et 4 sur le plan en annexe 3) : le premier est localisé à 2,85 km au nord nord-ouest du site en rive gauche de *l'Eure* (profondeur 25 m) tandis que le second, se situe à environ 4,8 km au nord-ouest du site en rive droite (profondeur 8,0 m).
- ◆ 4 puits à usage agricole en aval hydraulique du site : le plus proche en aval hydraulique se situe à environ 4,4 km au nord-nord-ouest du site.

4.5. - Sites inscrits et zones naturelles

En ce qui concerne les mesures de gestion ou de protection du milieu naturel ou du paysage (ZNIEFF, ZICO,...), les informations suivantes ont été obtenues auprès de la Direction Régionale de l'Environnement de la région Centre (voir annexe 3) :

- ♦ Le site inscrit le plus proche au regard de la loi du 02 mai 1930, est constitué par « les abords de la Porte Guillaume, du Pont du Bouju et du Tertre de la poissonnerie » en raison notamment des monuments historiques du XIX^{ième} siècle qu'il accueille. Ce site est localisé en bordure ouest immédiate de l'ancienne usine à gaz de Chartres.
- ♦ Une Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) a été définie pour « la vallée de l'Eure de Chartres à Maintenon et vallées affluentes » afin de préserver les eaux superficielles et la végétation arboricole de cette zone. Elle est située à 2 km au nord-ouest du site en aval hydraulique.
- ♦ A proximité du site, une zone NATURA 2000 est définie sur « la vallée de l'Eure de Maintenon à Anet et vallées affluentes ». Elle se situe en amont hydraulique sur la commune de Luisant à environ 1,6 km au sud-ouest de l'ancienne usine à gaz. Son intérêt réside principalement dans des pelouses calcicoles abritant des espèces végétales et animales protégées au niveau régional.

5. - Caractéristiques des anciens ouvrages enterrés

5.1. - Recensement des anciens ouvrages enterrés du site

Au regard des informations historiques recueillies lors du diagnostic environnemental du site, les anciens ouvrages enterrés ayant existé sur le site de l'ancienne usine à gaz de Chartres et susceptibles d'avoir ou de renfermer des sous-produits associés à la manufacture de gaz sont les suivants :

- Les parties enterrées des deux gazomètres de 1850, celles du gazomètre présent en 1878 et celles des gazomètres de 2.100 m³ et 3.500 m³.

Remarque : Les parties souterraines de ces deux derniers gazomètres auraient fait l'objet d'une opération de « vidange » à l'issue de leur exploitation (voir paragraphe 5.2).

- Une ancienne fosse à goudrons et eaux ammoniacales qui se trouvait entre la salle des laveurs et le magasin (emprise actuelle du bâtiment de l'agence d'exploitation). Cet ouvrage composé de fosses rectangulaires a été démoli en 1963-1964 lors de la construction de l'agence.
- Un ancien puisard à goudrons (diamètre : env. 1,5 mètres ; profondeur : env. 3,0 m) comblé en 1963 en partie par des matériaux de démolition. Entre 1964 et 1988, un magasin (sans sous-sol) fut présent au droit de cet ouvrage.
- Des filtres maçonnés du séparateur de l'installation de gaz à l'eau existent vraisemblablement toujours en sous-sol du site.
- Une ancienne cuve enterrée à solvant Naphta remplie de sable, d'une capacité estimée à 3 m³.

5.2. - Opérations de vidange d'anciens ouvrages enterrés

Selon les informations obtenues dans le cadre du diagnostic environnemental du site, les parties enterrées des gazomètres de 2.100 m³ et de 3.500 m³ auraient fait l'objet d'une opération de « vidange » à l'issue de leur exploitation : les liquides auraient été pompés (volume inconnu) et évacués vers une usine de traitement par l'entreprise Boussard. Seules les margelles hors sol de ces ouvrages auraient été détruites et le remblaiement du gazomètre de 2.100 m³ aurait nécessité l'apport de terre végétale.

En ce qui concerne l'ancienne cuve enterrée à solvant Naphta, l'opération de démantèlement de cet ouvrage est programmée pour l'année 2004.

6. - Travaux particuliers réalisés en sous-sol du site

Dans le cadre de la pose de deux canalisations de gaz en 1998 (diamètres de 150 mm et 15 mm), des travaux d'excavation, de tri et d'évacuation de matériaux en centre de traitement agréé ont été conduits sur le site sous la surveillance d'un technicien de notre société HPC Envirotec.

Les travaux de mise en place de ces canalisations ont nécessité l'ouverture de deux tranchées en sous-sol (voir localisation en annexe 5) :

- Canalisation de 150 mm : tranchée de 185 m de long, d'environ 1,5 m de profondeur et d'environ 0,6 m de large,
- Canalisation de 15 mm : tranchée de 40 m de long, d'environ 0,9 m de profondeur et d'environ 0,4 m de large.

Dans le cadre de ces travaux, environ 235 m³ de matériaux sains ont été excavés dont environ 100 m³ ont été réutilisés pour le remblaiement des tranchées et environ 135 m³ ont été enfouis en décharge de classe 3. Les matériaux souillés par des goudrons (4,1 tonnes) ont été évacués en centre de traitement agréé pour y être incinérés (centre Sedibex (76)).

7. - Synthèse de la qualité actuelle du sous-sol du site

7.1. - Nature et localisation des investigations

Les travaux de reconnaissance menés lors des différentes études sur le site, ont consisté en la mise en œuvre des prestations suivantes (voir plan de localisation en annexe 4) :

➤ Diagnostic environnemental (HPC Envirotec) :

○ Février 1995 :

- ✓ 22 sondages au carottier (**S1 à S22**) d'une profondeur maximale de 4,0 m et prélèvement d'échantillons de sols pour analyse au laboratoire (un échantillon par mètre linéaire traversé et un échantillon représentatif de la colonne traversée),
- ✓ 3 piézomètres au rotary et au carottier battu (**Pz1 à Pz3**) de profondeur respective 8,6 m, 8,0 m et 8,2 m et prélèvement d'échantillons d'eaux souterraines pour analyse au laboratoire,

○ Juillet 1997 :

- ✓ 12 fouilles à la pelle mécanique (**F1 à F12**) d'une profondeur maximale de 2,5 m, et prélèvement d'échantillons de sols en moyenne représentatifs de la tranche [0,5-1,5 m] et de la tranche [1,5-2,5 m].

➤ Surveillances de la qualité des eaux souterraines :

- Avril 1998 (HPC Envirotec) : prélèvement d'eaux souterraines au droit des piézomètres **Pz1 à Pz3** pour analyse au laboratoire,
- Février 2000 (HPC Envirotec) : implantation d'un piézomètre Pz3 bis à 9,0 m de profondeur en substitution du piézomètre Pz3 suite à sa destruction, et prélèvement d'eaux souterraines au droit des ouvrages **Pz1, Pz2 et Pz3 bis** pour analyse au laboratoire,
- Avril et septembre 2002 (ATE Geoclean), avril et octobre 2003, et avril 2004 (ICF Environnement) : prélèvement d'eaux souterraines au droit des piézomètres **Pz1, Pz2 et Pz3 bis** pour analyses au laboratoire.

➤ Investigations complémentaires - HPC Envirotec (novembre et décembre 2003) :

- ✓ 14 sondages carottés (Sc1 à Sc2 et Sc5 à Sc16) d'une profondeur maximale de 6,0 m pour le prélèvement et l'analyse d'échantillons de sols sélectionnés en fonction de leurs caractéristiques organoleptiques,
- ✓ 2 sondages à la tarière mécanique (Sc3 et Sc4) d'une profondeur maximale de 8,0 m pour le prélèvement et l'analyse d'échantillons de sols sélectionnés en fonction de leur caractéristiques organoleptiques.

7.2. - Caractérisation des sols

Les tableaux comparatifs suivant juxtaposent pour les principaux sous-produits associés aux activités de manufacture de houille (HAP, BTEX et cyanures), les constats organoleptiques suspects significatifs établis sur le terrain lors des différentes campagnes, et les concentrations qui se sont révélées supérieures aux objectifs de réhabilitation définis dans le cadre d'un usage *non sensible* dans le document « objectifs de réhabilitation des sols des sites d'anciennes usines à gaz - Etude semi-générique et documents associés - Avril 2001 établi par Gaz de France :

Référence sondage	Zone / installation visée	Prof.	Constats organoleptiques	Teneurs significatives en mg/kg			
				HAP(16)	B(a)P	Benzène	FeCN
Secteur sud-est du site actuel							
F5	Proximité de l'ancien atelier de gaz à l'eau	[0,4-0,5 m]	Goudron	++ ⁽¹⁾	++ ⁽¹⁾	-- ⁽²⁾	-- ⁽²⁾
		[0,5-1,1 m]	Traces de goudron et odeur moyenne au sein de remblais graveleux	++ ⁽¹⁾	++ ⁽¹⁾	-- ⁽²⁾	-- ⁽²⁾
F7	Proximité de l'ancienne salle des fours	[0,5-1,5 m]	[0,5-0,7 m] : Goudron sec, [0,7-0,8 m] : Odeur légère au sein de remblais hétérogènes	1526,3	100	-- ⁽²⁾	-- ⁽²⁾
Secteur centre du site actuel							
S8	Ancien casse-coke	[0,0-4,0 m]	[0,6-1,1 m] : Imprégnation de goudron au sein de remblais graveleux	802,3	33	-	-
F8	Proximité de l'ancienne salle des fours	[0,3-0,9 m]	[0,3-0,6 m] : Goudron sec	2079	85	-- ⁽²⁾	-- ⁽²⁾
F10	Proximité d'anciennes installations de 1850	[0,3-0,4 m]	Goudron sec	++ ⁽³⁾	++ ⁽³⁾	-- ⁽²⁾	-- ⁽²⁾
		[0,4-1,0 m]	Odeur moyenne au sein de remblais terreux	1720,8	120	-- ⁽²⁾	-- ⁽²⁾
Sc6	Gazomètre présent en 1850	[3,8-4,1 m]	Remblais limono-sableux avec goudrons	1953,7	110	-	-

1) : non analysé et teneur estimée supérieure aux objectifs de dépollution définis pour un usage non sensible ([HAP(16)] > 2000 mg/kg; [B(a)P] > 77 mg/kg).

2) : non analysé et teneur estimée inférieure aux objectifs de dépollution définis pour un usage non sensible ([Benzène] < 72 mg/kg; [FeCN] < 550 mg/kg).

Référence sondage	Zone / installation visée	Prof.	Constats organoleptiques	Teneurs significatives en mg/kg			
				HAP(16)	B(a)P	Benzène	FeCN
Secteur nord du site actuel							
S6	Ancienne salle des fours	[0,0-4,0 m]	[0,5-0,7 m] : Imprégnation de goudron au sein de remblais graveleux	978,3	40	-	-
S20	Ancienne salle des laveurs	[1,8-1,9 m]	Imprégnation de goudron au sein de remblais graveleux	++ ⁽³⁾	++ ⁽³⁾	-- ⁽²⁾	-- ⁽²⁾
Sc12	Salle des extracteurs	[2,0-5,0 m]	Odeur moyenne au sein de remblais limoneux	757,1	31	-	-

1) : non analysé et teneur estimée supérieure aux objectifs de dépollution définis pour un usage non sensible ([HAP(16)] > 2000 mg/kg [B(a)P] > 77 mg/kg).

2) : non analysé et teneur estimée inférieure aux objectifs de dépollution définis pour un usage non sensible ([Benzène] < 72 mg/kg [FeCN] < 550 mg/kg).

Au regard de l'ensemble de ces éléments (voir annexe 7), il ressort que :

- les souillures par des hydrocarbures aromatiques polycycliques, mises en évidence par le biais de constats organoleptiques et/ou d'analyses au laboratoire, sont principalement localisées en partie centrale du site actuel avec des extensions vers le nord nord-ouest (bâtiment de l'agence d'exploitation) et vers le sud-est (en direction de l'Eure),
- ces souillures sont la plupart du temps superficielles et liées à la présence d'une couche de goudron nettement identifiable,
- une partie de ces souillures a été mise en évidence sous le bâtiment de l'agence d'exploitation et sous celui utilisé comme garage et atelier,
- les substructures d'un seul ancien ouvrage enterrée (la partie souterraine de l'un des gazomètres présents en 1850) ont été reconnues au travers du sondage Sc6 (emprise de l'actuel atelier/garage du site). Des souillures y ont été mises en évidence entre les profondeurs de 3,8 m et 4,1 m (fond de l'ouvrage).

En ce qui concerne les substances non caractéristiques de l'activité de manufacture de houille (hydrocarbures totaux, métaux lourds, phénols,...), tous les résultats analytiques obtenus se sont révélés inférieurs aux VCI définies pour un usage *non sensible*.

Des tests de lixiviation suivis d'analyses d'ammonium sur des échantillons de sols sélectionnés lors des investigations complémentaires menées en 2003, ont révélé la présence d'ammonium (teneurs supérieures à la VCI *non sensible*) notamment au droit du chemin où s'effectuaient des rejets d'eaux ammoniacales (sondages Sc1 [1,5-3,0 m] et Sc2 [1,0-3,0 m] - extrémité sud-est du site actuel) ainsi qu'au droit de l'ancienne salle des extracteurs (sondage Sc12 [2,0-6,0 m] - emprise du bâtiment de l'agence d'exploitation) où des souillures par des hydrocarbures aromatiques polycycliques ont été mises en évidence.

7.3. - Caractérisation des eaux souterraines

La qualité de la nappe souterraine présente au droit du site a été appréhendée à partir de février 1995, au moyen de 3 ouvrages piézométriques Pz1, Pz2 et Pz3, ce dernier ayant été remplacé en février 2000 par le piézomètre Pz3bis suite à sa destruction.

Ces ouvrages sont implantés de la manière suivante au regard du sens d'écoulement des eaux souterraines évalué le 01 avril 2004 (voir esquisse piézométrique en annexe 4) :

- en amont hydraulique des anciennes installations de production gazière (Pz1),
- en latéral hydraulique des anciens gazomètres de 2.100 m³ et 3.500 m³ (Pz2),
- en aval hydraulique de l'ancienne salle des fours et des gazomètres de 2.100 m³ et 3.500 m³ (Pz3bis).

L'évaluation de l'impact des sous-produits gaziers présents en sous-sol du site sur les ressources locales en eaux a été réalisée à l'aide de prélèvements au sein de l'ensemble de ces ouvrages (8 campagnes d'échantillonnage entre février 1995 et avril 2004) suivis d'analyses au laboratoire des composés suivants : HAP, BTEX, cyanures totaux et libres, indice phénols, azote ammoniacal, métaux lourds et hydrocarbures totaux.

De ces 8 campagnes d'échantillonnage et d'analyses, il ressort les éléments suivants :

- Pour l'ensemble des piézomètres :
 - l'absence de teneurs en hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), benzo(a)pyrène et indice phénols supérieures aux VCI *non sensible* lors des différentes campagnes.
- Au droit du piézomètre Pz1 (localisé en amont hydraulique du site lors de l'ensemble des campagnes) :
 - la présence en avril 2004 (et octobre 2003) d'une seule concentration supérieure à la VCI *non sensible* : teneur en ammonium de 5,00 mg/l résultant d'une forte diminution entre mars 1995 (teneur de l'ordre de 11,2 mg/l) et février 2000 (teneur inférieure au seuil de détection de 0,05 mg/l) et d'une légère augmentation à partir d'octobre 2000,
 - une diminution à partir d'octobre 2003 de la teneur en cyanures totaux jusqu'alors supérieure à la VCI *non sensible*,
 - l'apparition de benzène entre avril 2002 et avril 2003 (teneur supérieure à la VCI *non sensible*) la disparition de ce composé en octobre 2003 avant une nouvelle augmentation en avril 2004 (teneur supérieure à la VCI *non sensible*) et l'absence de toute autre concentration significative en hydrocarbures aromatiques volatils pour l'ensemble des campagnes,

- l'absence de teneurs en hydrocarbures totaux supérieures à la VCI *non sensible* depuis février 2000,
 - l'absence de teneurs en métaux lourds supérieures aux VCI *non sensible* lors des différentes campagnes.
- Au droit des piézomètres Pz3/Pz3 bis (en latéral hydraulique des anciennes installations de production lors de la plupart des campagnes et en aval hydraulique lors de la dernière campagne d'avril 2004) :
- l'absence de teneurs supérieures aux VCI *non sensible* pour l'ensemble des campagnes hormis la teneur en ammonium de 9,6 mg/l mesurée en mars 1995 au droit de Pz3,
 - l'absence de teneurs supérieures aux VCI *non sensible* en hydrocarbures totaux, en hydrocarbures aromatiques volatils (BTEX), en cyanures totaux et en métaux lourds pour l'ensemble des campagnes.
- Au droit du piézomètre Pz2 (en aval hydraulique de l'ancienne salle des fours et des gazomètres de 2.100 m³ et 3.500 m³ lors de la plupart des campagnes ou en latéral hydraulique lors de la dernière campagne d'avril 2004) :
- l'absence en avril 2004 de concentrations supérieures aux VCI *non sensible*,
 - l'absence de teneurs supérieures aux VCI *non sensible* depuis février 2000 pour les cyanures totaux et depuis avril 2004 pour l'ammonium,
 - l'absence de teneurs en hydrocarbures totaux supérieures à la VCI *non sensible* pour l'ensemble des campagnes,
 - la présence en avril 2002 et septembre 2002, de teneurs en benzène supérieures à la VCI *non sensible* (concentration de 370 µg/l en septembre 2002) et l'absence d'autres concentrations significatives en hydrocarbures aromatiques volatils lors de l'ensemble des campagnes,
 - l'absence de concentrations supérieures aux VCI *non sensible* pour les métaux lourds lors de l'ensemble des campagnes.

8. - Conclusions / recommandations

Le site de l'ancienne usine à gaz sis 14, boulevard Clemenceau à Chartres (28), a été exploité pour la production de gaz de houille entre 1840 et 1963 avant l'arrivée du gaz naturel en 1976.

Ce site a fait l'objet entre 1995 et 1997 d'un diagnostic réalisé par notre société HPC Envirotec, puis en 1998, d'un suivi de travaux de pose d'une canalisation souterraine de gaz, et en 1999, d'une démarche de réhabilitation dans le cadre d'un projet de vente avorté.

Suite à ces études et travaux, notre société a de nouveau été mandatée par Gaz de France pour la réalisation d'investigations complémentaires (et rédiger un rapport de synthèse de l'état actuel du site) en raison notamment d'une augmentation significative en 2002 des concentrations en benzène et en ammonium mesurées au sein des eaux souterraines du site.

L'ensemble des informations recueillies a principalement permis de mettre en évidence les éléments suivants :

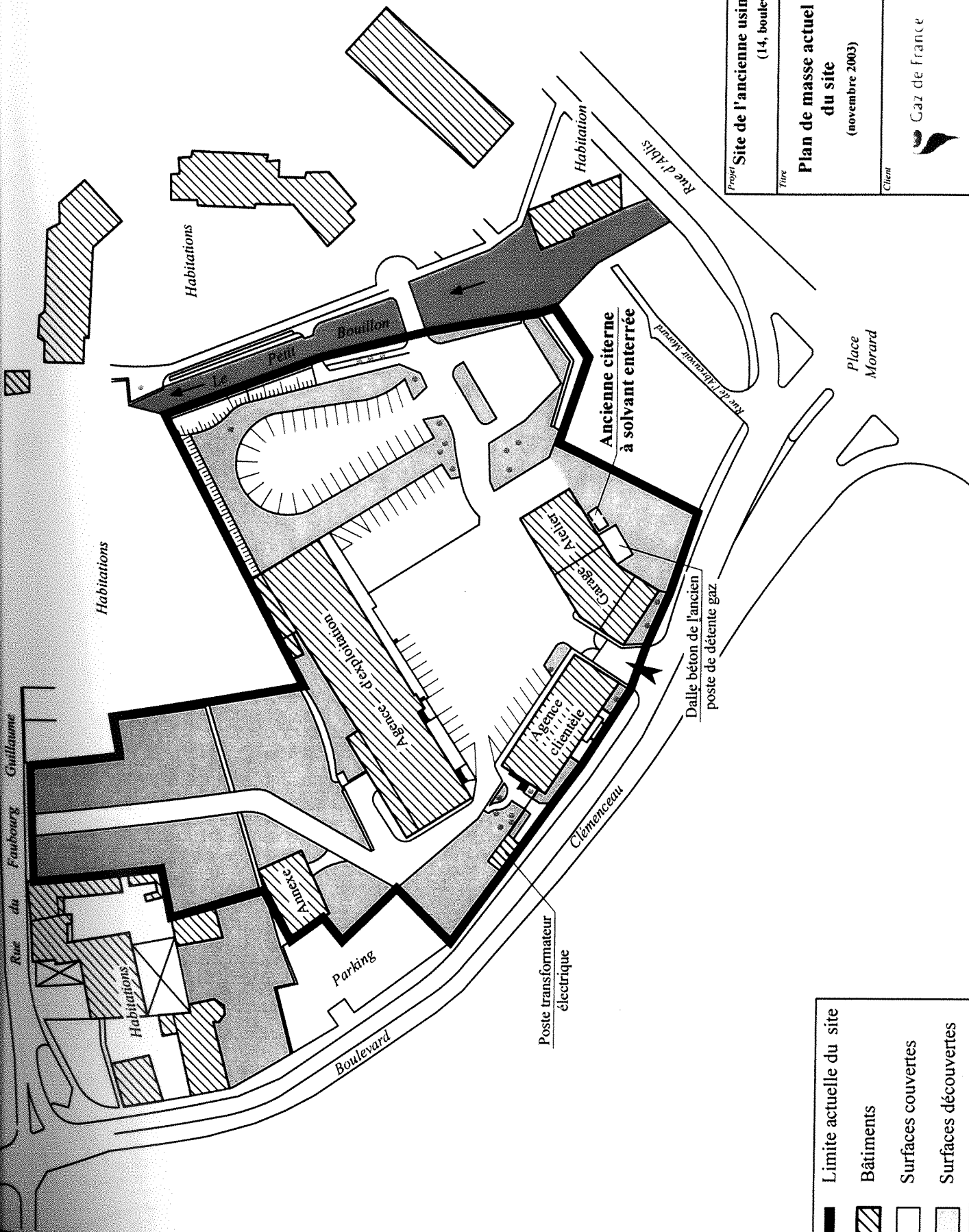
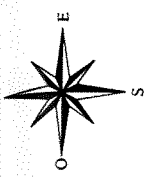
- Une couche de remblais pouvant atteindre jusqu'à 4,0 m d'épaisseur recouvre la surface du site qui repose une formation crayeuse du sénonien surmontée d'alluvions (limons argileux puis sables grossiers à silex),
- Le site actuel est bordé immédiatement à l'est par le ruisseau *le petit Bouillon* et est distant de la rivière *l'Eure* d'environ 50 m au nord-ouest,
- Au droit du site, les alluvions et la craie sénonienne constituent un même aquifère ; les eaux souterraines sont généralement rencontrées vers 4,0 m de profondeur et elles s'écoulent du nord-est vers le sud-ouest.
- Les différents ouvrages présents dans les environs du site pour l'alimentation en eau potable, industrielle, agricole ou privée sont à considérer comme faiblement ou non vulnérables vis à vis des souillures présentes sur le site en raison notamment de leur éloignement au site.

- Les différentes campagnes d'investigations menées sur le site ont permis de mettre en évidence dans les sols du site :
 - la présence de souillures par des hydrocarbures aromatiques polycycliques au regard des objectifs de réhabilitation établis par Gaz de France dans le document « objectifs de réhabilitation des sols des sites d'anciennes usines à gaz - Etude semi-générique et documents associés - Avril 2001. Celles-ci sont principalement localisées en partie centrale du site actuel avec des extensions vers le sud-est en direction de l'Eure, et en direction du nord nord-ouest (bâtiment de l'agence d'exploitation). Ces souillures sont pour la plupart superficielles et liées à la présence d'une couche de goudron nettement identifiable. Une partie d'entre-elles est présente sous le bâtiment de l'agence d'exploitation et sous celui utilisé comme garage et atelier.
 - la présence d'ammonium lixiviable principalement au droit du chemin où s'effectuaient des rejets d'eaux ammoniacales (à proximité de Pz1) ainsi qu'au droit de l'ancienne salle des extracteurs où des souillures par des hydrocarbures aromatiques polycycliques ont été mises en évidence.
 - l'absence de teneurs supérieures aux VCI non sensibles pour les substances non caractéristiques de l'activité de manufacture de houille (hydrocarbures totaux, métaux lourds, phénols,...).
- Les investigations ont par ailleurs permis de révéler les substructures d'un ancien ouvrage enterré (la partie souterraine de l'un des gazomètres présents en 1850) au sein duquel des souillures ont été mises en évidence entre 3,8 m et 4,1 m de profondeur.
- Concernant les eaux souterraines, les différentes campagnes ont révélé que les eaux s'écoulent généralement du nord-est vers le sud-ouest au droit du site hormis lors de la dernière campagne (écoulement orienté du sud-est au nord-ouest). Par ailleurs, lors de la dernière évaluation menée en avril 2004, seules les concentrations en ammonium et en benzène au droit de l'ouvrage Pz1 se sont révélées supérieures aux VCI *non sensible*. Aucune source de souillures des sols par du benzène qui aurait pu expliquer la présence de cette substance dans les eaux souterraines du site n'a été mise en évidence au travers des différentes investigations menées sur le site. En revanche concernant l'ammonium, sa présence dans les eaux souterraines semble liée aux souillures reconnues dans les sols (chemin où s'effectuaient des rejets d'eaux ammoniacales et ancienne salle des extracteurs).

Annexe 1

Contexte actuel du site

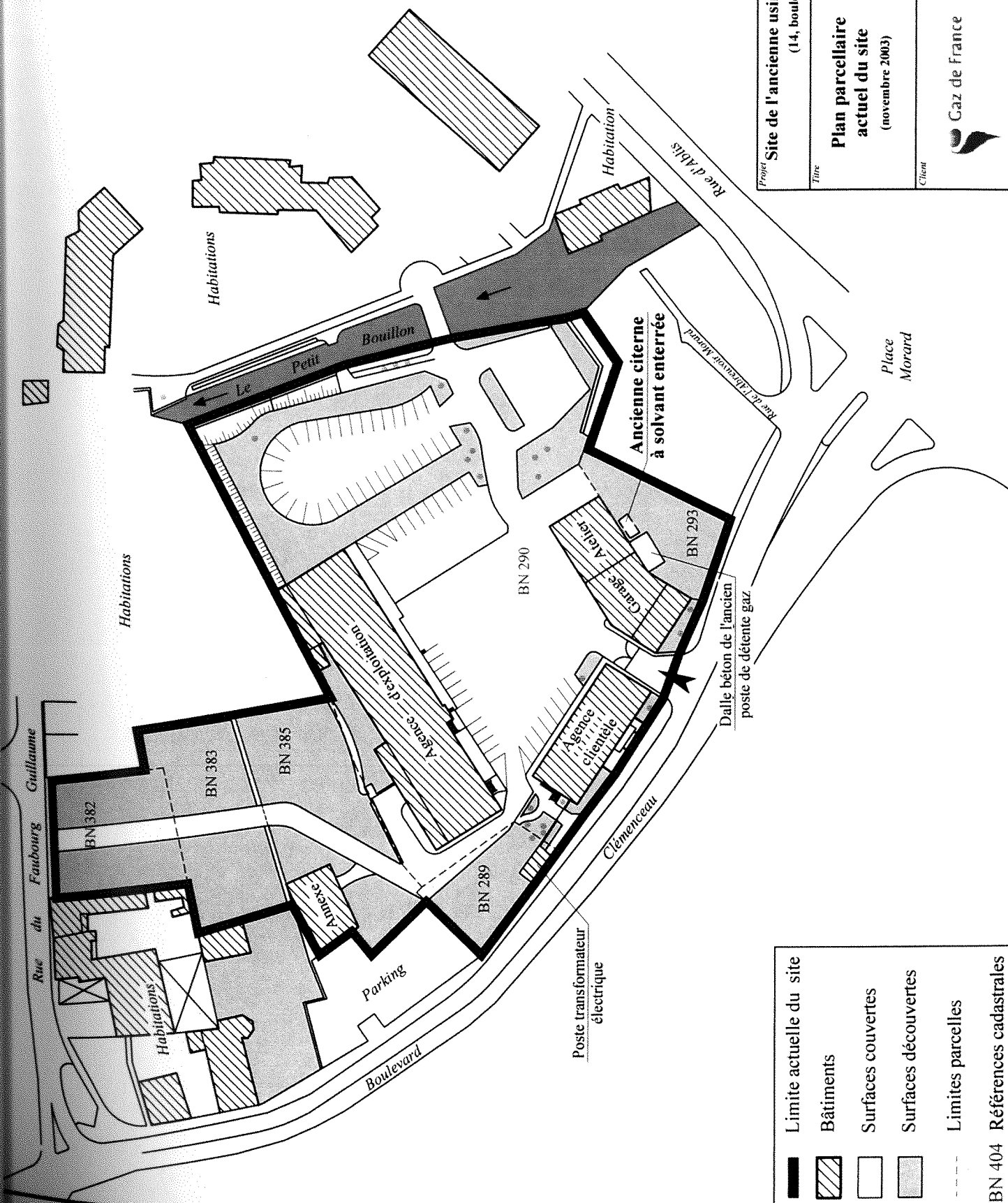
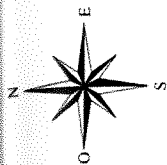




Projet Site de l'ancienne usine à gaz de CHARTRES (28) (14, boulevard Clémenceau)		Echelle : 0 20 m N° de Projet : 2.03.0495 N° de Fichier : Planchart.dwg Dessinateur : 13/05/04 DB/LP Vérificateur : <i>oz/bj/ba</i> <i>AS</i>
Titre Plan de masse actuel du site (novembre 2003)		Client Gaz de France

HPC ENVIROTEC
 Agence de Rennes
 21 rue du Terre - CS 46833
 35 768 SAINT-GREGOIRE

- Limite actuelle du site
- Bâtiments
- Surfaces couvertes
- Surfaces découvertes



Projet : **Site de l'ancienne usine à gaz de CHARTRES (28)**
(14, boulevard Clémenceau)

Échelle :	0 10 20 m
N° de Projet :	2.03.0495
N° de Fichier :	Planchart.dwg
Dessinateur :	L305/04 YC/LP
Vérificateur :	CE/04/04/04/04

**Plan parcellaire
actuel du site**
(novembre 2003)

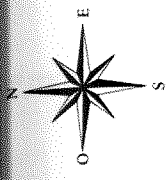
Client : **Gaz de France**

LR2
NPC ENVIRONTEC
Agence de Rennes
21 rue du Terre - CS 46833
35768 SAINT-GREGOIRE

- Limite actuelle du site
- Bâtiments
- Surfaces couvertes
- Surfaces découvertes
- Limites parcelles
- BN 404 Références cadastrales

Annexe 2

Contexte historique du site



Rue du Faubourg Guillaume

Habitations

Habitations

Boulevard

Parking

Poste transformateur électrique

Clemenceau

Dalle béton de l'ancien poste de détente gaz

Ancienne citerne à solvant enterrée

Clemenceau

Garage Atelier

Le Petit Bouillon

Habitation

Rue de l'Abbaye Morard

Place Morard

- Limite actuelle du site
- ▨ Bâtiments
- Surfaces couvertes
- Surfaces découvertes
- Installations de 1850

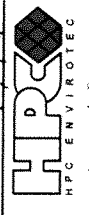
Projet : Site de l'ancienne usine à gaz de CHARTRES (28)
(14, boulevard Clemenceau)

Titre	Echelle :	0	20 m
N° de Projet :	N° de Projet :	2.03.0495	
N° de Fichier :	Planchar.dwg		
Dessinateur :	13/05/04	YC/LP	
Vérificateur :	et/bca	AS	

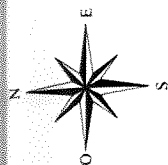
Plan de recollement
des anciennes
installations de 1850

Client

Gaz de France



Agence de Rennes
21 rue du Terre - CS 46833
35 768 SAINT-GREGOIRE



Projet **Site de l'ancienne usine à gaz de CHARTRES (28)**
(14, boulevard Clémenceau)

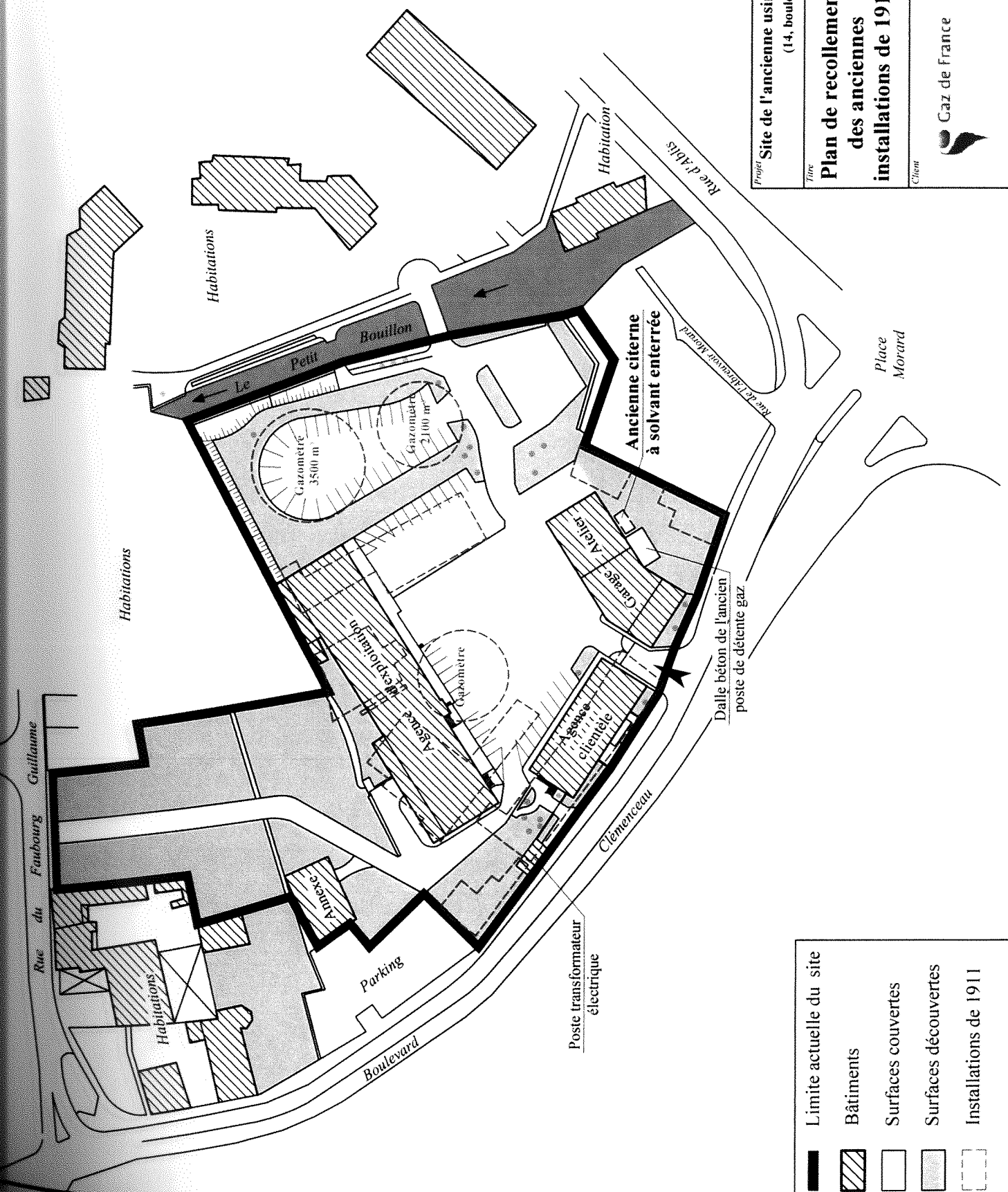
Échelle :	0 20 m
N° de Projet :	2.03.0495
N° de Fichier :	Planchart.dwg
Dessinateur :	13/05/04 YC/LP
Vérificateur :	02/04/04 AS

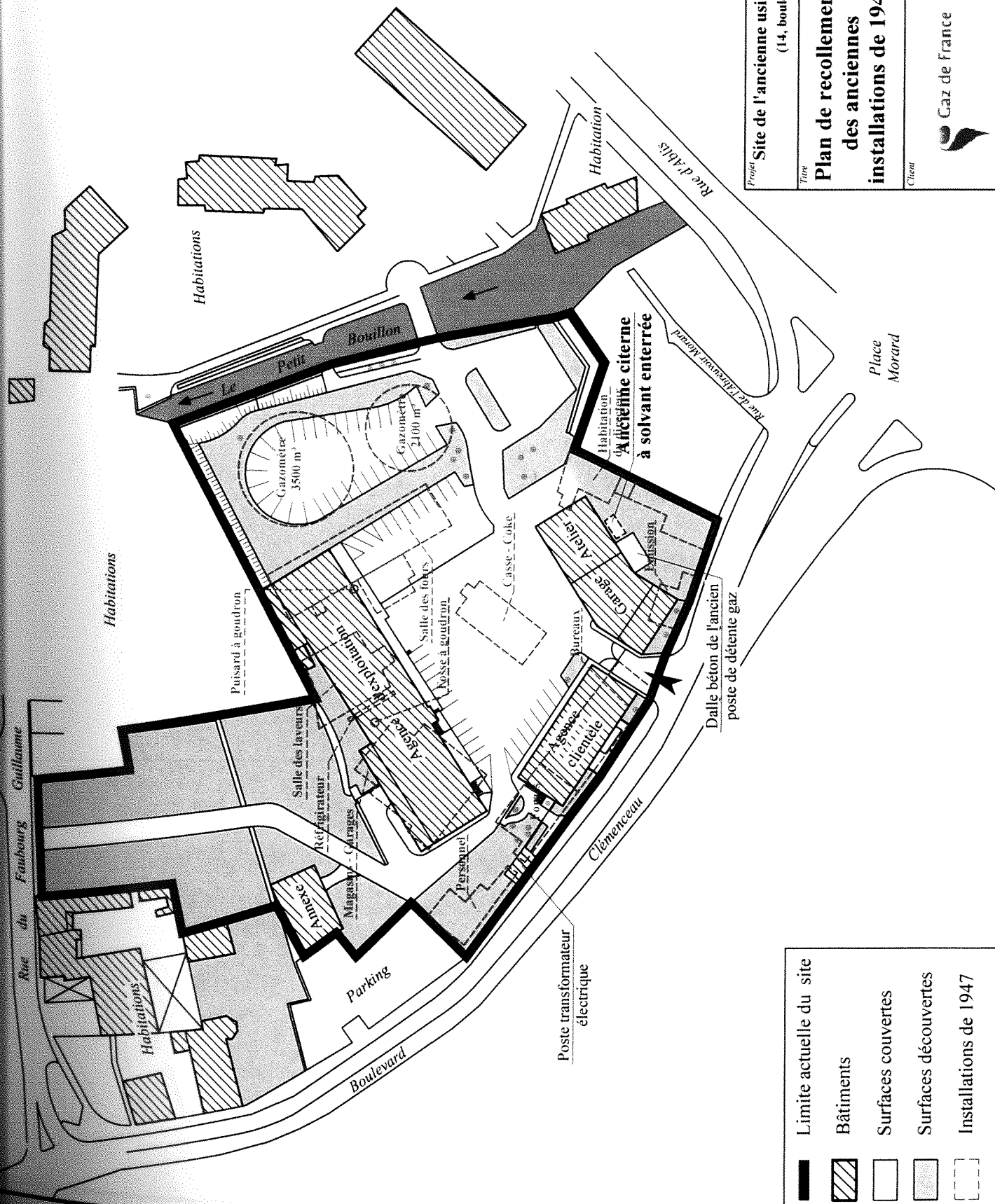
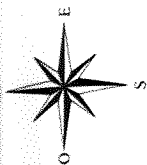
Client **Gaz de France**

LRP
HPC ENVIRONNEMENT

Agence de Rennes
21 rue du Terre - CS 46833
35 768 SAINT-GREGOIRE

- Limite actuelle du site
- Bâtiments
- Surfaces couvertes
- Surfaces découvertes
- Installations de 1911





Projet
Site de l'ancienne usine à gaz de CHARTRES (28)
(14, boulevard Clémenceau)

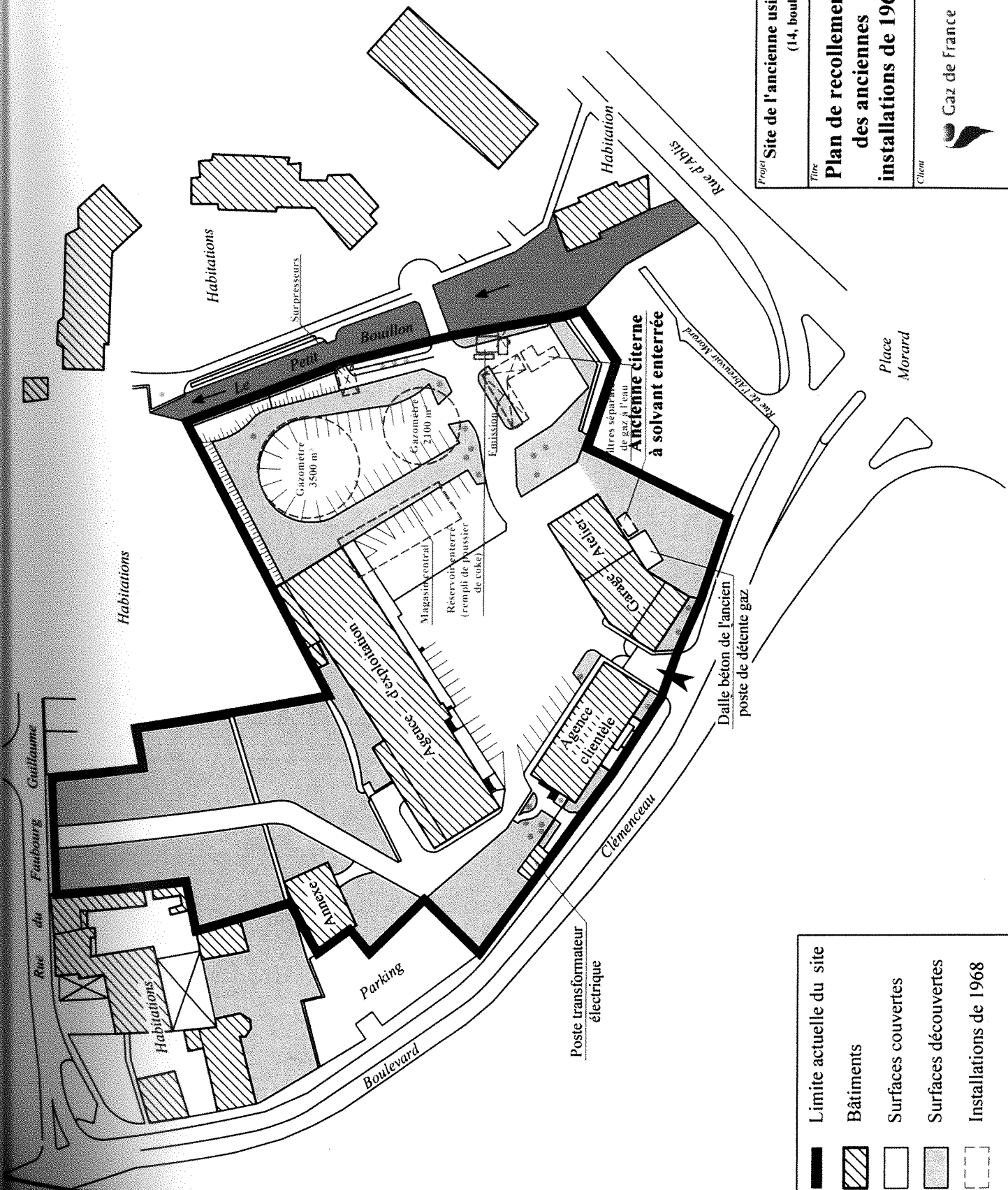
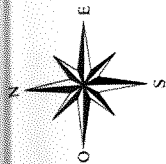
Titre	Échelle :	0	20 m
N° de Projet :	N° de Projet :	2.03.0495	
N° de Fichier :	N° de Fichier :	Planchart.dwg	
Dessinateur :	Dessinateur :	13/05/04	YC/LP
Vérificateur :	Vérificateur :	22/06/04	AS

Client

Caz de France

HPG
HPG ENVIRONNEMENT

Agence de Rennes
21 rue du Tertre - CS 46833
35 768 SAINT-GREGOIRE



Projet **Site de l'ancienne usine à gaz de CHARTRES (28)**
(14, boulevard Clémenceau)

Titre	Échelle :	0	20 m
Plan de recollement des anciennes installations de 1968	N° de Projet :	2.03.0495	
	N° de Fichier :	Plancharb.dwg	
	Dessinateur :	13/05/04 YCLP	
	Vérificateur :	2/06/04 AS	
Client	 HPC ENVIROTEC Agence de Rennes 21 rue du Terre - CS 46833 35 768 SAINT-GREGOIRE		
	 Gaz de France		