

*Campagne
2017/2019*

Canton de Genève

EVALUATION DU PERCHLOROÉTHYLÈNE DANS L'AIR INTÉRIEUR DE LOGEMENTS SITUÉS AUX ABORDS D'INSTALLATIONS DE NETTOYAGE À SEC

Mesure 28

Plan de mesures cantonal 2014-2017
"Substances dangereuses dans
l'environnement bâti"

Département du territoire (DT)

Office cantonal de l'environnement (OCEV)

Service de l'air, du bruit et des rayonnements non ionisants (SABRA)

Avenue de Sainte-Clotilde 23, 1205 Genève

Tél. 022 388 80 40 – Fax 022 388 80 37

sabra@etat.ge.ch

Le rapport « Evaluation du perchloroéthylène dans l'air intérieur de logements situés aux abords d'installations de nettoyage à sec - Campagne 2017/2019 – Canton de Genève » a été rédigé par Monsieur Philippe Favreau, chef du secteur Toxicologie et Laboratoire du service de l'air, du bruit et des rayonnements non ionisants (DT/OCEV/SABRA), avec la collaboration de Monsieur Yan Muller, Hygiéniste du travail au secteur Toxicologie et Laboratoire.

Rapport révisé au 15 juin 2020 pour une mise à jour sur les résultats des actions d'assainissements, le résumé et la conclusion du rapport (ref.FJ 56376).

Résumé

Utilisé comme solvant pour le nettoyage à sec des textiles dans les pressings, le perchloroéthylène (PCE) est classé cancérigène probable par le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) et cancérigène possible par l'Union européenne.

En Suisse, l'ordonnance sur la réduction des risques liés aux produits chimiques (ORRChim) a pour objet d'interdire ou de restreindre l'utilisation de substances, préparations et objets qui sont particulièrement dangereux. Dans cette ordonnance, le PCE est notamment interdit dans les lessives, produits de nettoyage et désodorisants. Ce solvant est cependant autorisé pour le nettoyage à sec des textiles. Il en est de même dans la majeure partie des pays européens, à l'exception notable de la France et du Danemark.

Dans le cadre d'une campagne de mesures, le service de l'air, du bruit et des rayonnements non ionisants (SABRA) a mis en évidence une pollution en PCE dans l'air intérieur de tous les logements situés au-dessus de pressings (14 sites évalués), avec des concentrations allant de 350 à plus de 4000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de PCE dans plus de la moitié des cas, soit très au-dessus de la valeur guide de 250 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ définie par l'Organisation mondiale de la santé (OMS).

Suite à ces expertises, sur la base du respect des valeurs guides de l'OMS, le SABRA a ordonné des mesures d'assainissement par voie de décision. Avec la collaboration des propriétaires et exploitants, toutes les situations d'immissions excessives en PCE ($>250 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ont pu être rendues conformes, soit par l'amélioration de la ventilation, soit par la substitution du PCE, soit par l'arrêt d'exploitation sur le site. L'architecture du bâti, les systèmes de ventilation en place, et le coût important du remplacement du PCE peuvent rendre les processus d'assainissement longs, compliqués, potentiellement impossibles en raison de chaque cas particulier, et de la typologie des bâtiments impliqués. De plus, les actions sur la ventilation ne permettent pas d'éliminer entièrement la présence de PCE dans l'air intérieur des logements, ce qui n'est pas acceptable d'un point de vue de la santé publique concernant une substance cancérigène probable.

Cette situation est vraisemblablement la même dans d'autres cantons. Les pressings utilisant du PCE sont présents sur tout le territoire, et les caractéristiques du bâti ne sont pas sensiblement différentes. A titre d'exemple, des résultats similaires ont été mesurés dans le canton de Zurich (Raumluftbelastungen mit Tetrachlorethen, 1999).

De manière à progressivement éliminer les situations d'exposition de la population au PCE, nous concluons qu'une mise en œuvre de restrictions, voire l'interdiction de l'utilisation de PCE dans les pressings situés aux abords de tiers, est nécessaire avec des délais raisonnables et proportionnés pour les exploitants actuels. Une évolution législative devrait permettre d'anticiper et de prévenir un problème de santé publique important et actuellement négligé.

Table des matières

I. CONTEXTE	5
I.1. LE PERCHLOROETHYLENE : CARACTERISTIQUES ET DANGERS.....	5
I.2. ASPECTS LEGAUX.....	5
I.3. RESTRICTIONS PARTICULIERES	6
I.4. ALTERNATIVES AU PERCHLOROETHYLENE.....	6
I.5. EVALUATIONS PRELIMINAIRES	6
II. CRITERES D'EVALUATION	7
II.1. VALEURS D'EXPOSITIONS PROFESSIONNELLE ET SANTE PUBLIQUE.....	7
II.2. CRITERES DECISIONNELS	7
III. ECHANTILLONAGE ET ANALYSES	8
III.1. SITES ET PRELEVEMENTS	8
III.2. ANALYSES.....	8
IV. RESULTATS	9
IV.1. ETAT DE LA SITUATION	9
IV.2. ASSAINISSEMENT ET RESULTATS	10
V. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	11

I. CONTEXTE

I.1. Le perchloroéthylène : caractéristiques et dangers

Le perchloroéthylène (PCE ou tétrachloroéthylène) est un composé organique volatil, principalement utilisé comme solvant organique pour le nettoyage à sec de vêtements ou le dégraissage de pièces métalliques après usinage. De nature non inflammable, ni explosif, ce solvant, qui est sous forme liquide à pression et température ambiante, s'évapore très facilement. Le seuil olfactif de cette substance est de l'ordre de 7 mg/m³.

Selon le règlement européen CLP (Classification, Labeling and Packaging), le PCE est classé nocif et cancérigène possible de catégorie 3, c'est-à-dire comme « substance préoccupante pour l'homme, en raison d'effets cancérogènes possibles », et toxique pour l'environnement, notamment pour les organismes aquatiques, entraînant des effets néfastes à long terme. Par ailleurs, la classification fournie par les entreprises à l'Agence européenne des produits chimiques (ECHA), relatifs au règlement REACH, indique que cette substance cause de sérieuses irritations de l'œil, de la peau et peut entraîner des réactions allergiques de la peau, ainsi que des somnolences et vertiges.

Pour le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC), le PCE figure dans le groupe 2A, c'est-à-dire comme cancérogène probable pour l'homme. Des risques augmentés de cancers du foie et de leucémies ont été constatés dans des études animales. Plusieurs études épidémiologiques ont observé des risques augmentés de cancer de l'œsophage, du cancer du col de l'utérus, et de lymphomes non hodgkiniens en lien avec des expositions professionnelles au perchloroéthylène, bien que d'autres facteurs de risque, tels que le tabac, l'alcool ou l'exposition à d'autres solvants n'aient pas été pris en compte dans ces études.

I.2. Aspects légaux

Au niveau européen, le PCE est soumis au règlement REACH, concernant son enregistrement et l'évaluation des risques. La substance n'est cependant pas soumise à une demande d'autorisation spécifique, n'est pas dans la liste candidate des substances particulièrement préoccupantes et ne fait pas l'objet de restrictions particulières.

Au niveau suisse, l'ordonnance sur la réduction des risques liés à l'utilisation de substances, de préparations et d'objets particulièrement dangereux (ORRChim, 814.81) interdit la fabrication pour son usage personnel ou la mise sur le marché de lessives qui contiennent du PCE, ainsi que dans les produits de nettoyage.

Sur la base de la réglementation genevoise relative aux substances dangereuses dans l'environnement bâti (RSDEB, K 1 70.14), le SABRA a autorité pour effectuer en tout temps ou sur demande, des expertises de la qualité de l'air ambiant des bâtiments. Dans ce contexte, le SABRA a élaboré et conduit une campagne d'évaluation du perchloroéthylène dans l'air intérieur *de logements situés au-dessus d'installation de nettoyage à sec utilisant ce solvant*.

I.3. Restrictions particulières

En France, l'arrêté du 5 décembre 2012 définit les modalités de restriction d'usage du PCE, et interdit en particulier son utilisation dans des locaux contigus à des locaux occupés par des tiers, avec une date butoir de 2022.

Aux Etats-Unis, en 2007, l'Etat de Californie a adopté une loi interdisant progressivement l'utilisation du PCE dans les pressings, avec un délai final d'application en 2023. Plus globalement aux Etats-Unis, l'Agence fédérale de l'environnement (EPA) a quant à elle débuté en décembre 2016 une évaluation de risque sur 10 substances dangereuses, dont le perchloroéthylène, en vue de restreindre ou d'interdire son utilisation au niveau fédéral.

I.4. Alternatives au perchloroéthylène

Les alternatives au PCE existent et reposent principalement sur l'utilisation d'autres solvants organiques, tels que les hydrocarbures lourds, le décaméthylpentasiloxane, le dibuthoxyméthane qui nécessitent cependant le changement d'installation technique. Enfin, une alternative aux solvants reste l'aqua nettoyage utilisant des machines de nettoyage à l'eau. Une synthèse de l'ensemble des alternatives disponibles pour le remplacement du PCE dans les installations de nettoyage à sec a été éditée par l'Institut national des risques pour la santé (INRS, France; "Hygiène et sécurité du travail – n° 233, décembre 2013").

I.5. Evaluations préliminaires

En Suisse, une évaluation de la concentration en PCE dans les logements situés aux abords d'installations de nettoyage à sec a été réalisée dans la Ville de Zurich, sur la période 1997-1998. Les résultats de cette campagne ont été publiés en 1999 ("Raumluftbelastungen mit tetrachloroethen – TCE-Immissionen im Nahbereich von Textilreinigungen in der Stadt Zurich"). Sur les 16 sites évalués, il en ressort que dans la moitié des cas, la concentration en PCE est supérieure à la valeur guide de $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$, démontrant une atteinte notable de la qualité de l'air intérieur par cette substance.

Une évaluation préliminaire de la situation à Genève a été conduite sur la période 2009-2011 par le service de toxicologie de l'environnement bâti (STEB). Cette campagne a impliqué l'évaluation de logements situés au-dessus de 8 installations de nettoyage à sec utilisant du PCE. Au total, 50% des sites investigués ont montré la présence de PCE dans l'air intérieur des logements à des concentrations supérieures à la valeur guide de $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (STEB, rapport interne du 16 octobre 2012). Pour les deux situations présentant l'impact le plus préjudiciable, les assainissements entrepris se sont révélés insuffisants pour pouvoir atteindre des concentrations de PCE dans l'air intérieur des logements inférieurs à la valeur guide de $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Dans le cadre du plan de mesures cantonal "substances dangereuses dans l'environnement bâti" - 2014-2017, le service de l'air, du bruit et des rayonnements non ionisants (SABRA) a conduit une étude exhaustive, afin d'évaluer l'impact des installations de nettoyage à sec utilisant du PCE sur la qualité de l'air intérieur des logements situés au-dessus des installations. Cette campagne de mesures, réalisée sur la période 2016-2017, est l'objet du présent rapport.

II. CRITERES D'EVALUATION

II.1. Valeurs d'expositions professionnelle et santé publique

Dans le cadre de l'évaluation réalisée dans l'air intérieur de logements, les valeurs moyennes d'exposition (VME) et valeurs limites d'exposition (VLE), utilisées pour les expositions professionnelles, ne peuvent être représentatives pour une évaluation du grand public. En effet, pour de telles évaluations, les valeurs d'exposition sont issues de valeurs toxicologiques de références ou de valeurs guides dédiées à une évaluation de l'exposition du public, telles que celles publiées par l'Organisation mondiale de la santé (OMS). De manière générale, les valeurs guides d'exposition en santé publique sont 100 à plus de 1000 fois inférieures aux valeurs d'expositions professionnelles. En effet, la différence tient notamment compte des durées et fenêtres d'exposition ainsi que de la typologie et de la sensibilité très différente entre le milieu professionnel et le grand public.

A titre d'information, la valeur guide donnée par l'OMS (2000), concernant le perchloroéthylène, est de $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$, soit $0.25 \text{ mg}/\text{m}^3$. Cette valeur est plus de 1'000 fois inférieure à la VME pour une exposition professionnelle en Suisse. L'Agence de protection de l'environnement des Etats-Unis (US Environmental Protection Agency : EPA) a émis en 2012 une valeur toxicologique de référence de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les effets non cancérogènes du perchloroéthylène. L'Agence française de sécurité sanitaire (ANSES) a quant à elle publié en 2009 des valeurs guides pour la qualité de l'air intérieur de 20 et $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$, respectivement pour les effets cancérogènes et les effets chroniques non cancérogènes.

II.2. Critères décisionnels

Dans le cadre de la campagne de mesures du PCE dans l'air intérieur de logements, et en l'absence de valeurs guides de l'air intérieur pour le PCE en Suisse, il a été décidé de se référer à la valeur guide de l'air intérieur établie par l'OMS, soit la valeur de $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Cette valeur est extrapolée à partir de la valeur la plus basse produisant un effet néfaste à long terme chez les travailleurs exposés à cette substance. Il est important de noter que cette valeur ne tient compte que des effets chroniques sur le système rénal et n'est pas basée sur les effets cancérogènes probables.

En Allemagne, les immissions de PCE sont évaluées selon les critères d'une ordonnance d'exécution de la loi fédérale sur la protection contre les émissions (Verordnung über Emissionsbegrenzung von leichtflüchtigen halogenierten organischen Verbindungen – 2. BlmSchV, 1990), selon le tableau ci-dessous.

Concentration en PCE	Critères décisionnels
$< 100 \mu\text{g}/\text{m}^3$	<i>Conforme</i>
$> 100 \mu\text{g}/\text{m}^3$	<i>Assainissement dans les 12 mois</i>
$> 1'000 \mu\text{g}/\text{m}^3$	<i>Assainissement dans les 3 mois</i>
$> 5'000 \mu\text{g}/\text{m}^3$	<i>La mise en danger des habitants ne peut être exclue, arrêt immédiat de l'installation</i>

III. ECHANTILLONAGE ET ANALYSES

III.1. Sites et prélèvements

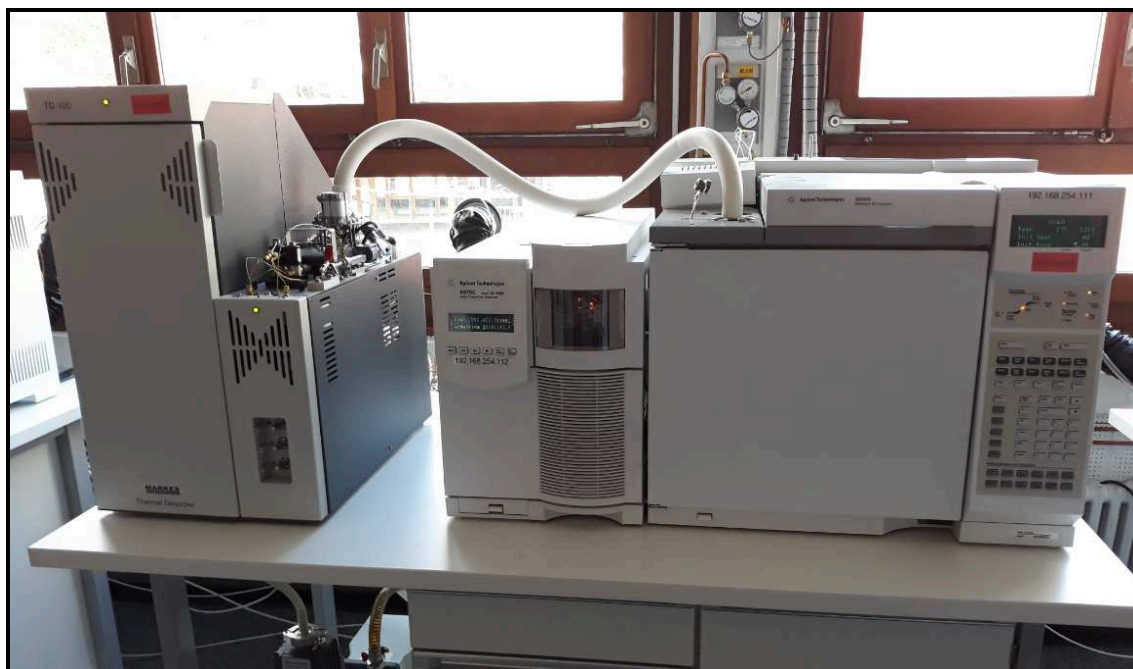
La campagne de prélèvements et d'analyses a été conduite en mars/avril 2017, sous la direction du SABRA. Au total, 14 sites correspondant à autant d'installations de nettoyage à sec utilisant du PCE ont été investigués. Pour chaque site, entre 1 et 2 logements ont fait l'objet de mesures de la concentration en PCE dans l'air intérieur.

Les prélèvements ont été effectués au moyen de capteurs passifs Tenax, dédiés à l'analyse de PCE pour des expositions chroniques. Les tubes de prélèvement ont été mis en place par nos soins (en période hivernale et durant une semaine) à raison d'au minimum 2 prélèvements par logement.

III.2. Analyses

L'analyse a été réalisée par désorption thermique du support, puis séparation des composés organiques volatils par chromatographie en phase gazeuse (GC) suivie d'une quantification par spectrométrie de masse (EI-MS) par utilisation du système mis en place au laboratoire (photo ci-dessous). La quantification des composés est obtenue par calibration externe, avec une incertitude estimée à 50%. L'incertitude comprend le prélèvement et l'analyse.

Le prélèvement d'échantillon et l'analyse sont accrédités selon la norme ISO/CEI 17025:2005 (STS 0476). La phase d'échantillonnage et la méthode d'analyse sont documentées par des procédures enregistrées dans le Système Qualité du laboratoire.



IV. RESULTATS

IV.1. Etat de la situation

Au total, 9 situations sur les 14 sites évalués ont révélé des immissions en PCE dans l'air intérieur des logements, supérieures à la valeur guide de 250 µg/m³.

Les résultats obtenus au cours de la campagne de mesures de PCE dans l'air intérieur de logements situés au-dessus d'installations de nettoyage à sec sont résumés dans le tableau ci-dessous.

Site	N° logement pris en compte	Période	Résultat PCE (µg/m ³)
1 (Pr01)	1 2	28.03-05.04.2017 06-13.04.2017	128 - 202 555 - 822
2 (Pr04)	1 2	04-11.04.2017 04-11.04.2017	< 53 (déecté) 1834 - 1957
3 (Pr06)	1	06-13.04.2017	< 52 (déecté)
4 (Pr07)	1	20-27.04.2017	> 2063
5 (Pr08)	1 2	06-13.04.2017 06-12.04.2017	1077 630
6 (Pr11)	1	21-28.04.2017	796 - 567
7 (Pr12)	1	05-12.04.2017	1529 et >2017
8 (Pr13)	1	30.03-06.04.2017	< 51 (déecté)
9 (Pr15)	1	05-12.04.2017	292 - 349
10 (Pr16)	1	27.03-03.04.2017	60 et < 52 (déecté)
11 (Pr17)	1	21-28.04.2017	1441 - 1631
12 (Pr18)	1	06-13.04.2017	59 et < 52 (déecté)
13 (Pr19)	1	28.03-06.04.2017	96 - 97
14 (Pr21)	1	06-13.04.2017	863 - 1332

IV.2. Assainissement et résultats

Après évaluation de la situation sur les 14 sites investigués, et contact auprès des exploitants, des travaux d'assainissement ou de substitution ont été réalisés sur la période 2017-2019. L'évolution de la situation, par site, est documentée dans le tableau ci-dessous :

Site	Résultat PCE initial ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Action	Résultat PCE ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) après action	Conformité valeur guide OMS
1 (Pr01)	128 - 202 555 - 822	Substitution avec KWL	-	Conforme
2 (Pr04)	< 53 1834 - 1957	Travaux de modernisation et renforcement de l'extraction (étapes 1 et 2)	Etape 1: 3 - 665 (19-26.3.18) Etape 2: 143-283 (11-18.4.19)	Conforme
3 (Pr06)	< 52	-	-	Conforme
4 (Pr07)	> 2063	Substitution avec KWL	-	Conforme
5 (Pr08)	1077 630	Renforcement de l'extraction	6 – 8 (20-27.3.19)	Conforme
6 (Pr11)	796 - 567	Substitution avec KWL	-	Conforme
7 (Pr12)	1529 et >2017	Substitution avec KWL	-	Conforme
8 (Pr13)	< 51	-	-	Conforme
9 (Pr15)	292 - 349	Travaux de modernisation et renforcement de l'extraction	32-37 (30.10-6.11.19)	Conforme
10 (Pr16)	60 et < 52	-	-	Conforme
11 (Pr17)	1441 - 1631	Renforcement de l'extraction (étapes 1 et 2) Arrêt exploitation (12.05.2020)	Etape 1 : 496-515 (9-16.11.18) Etape 2 : 701-734 (11-18.04.19)	Conforme
12 (Pr18)	59 et < 52	-	-	Conforme
13 (Pr19)	96 - 97	-	-	Conforme
14 (Pr21)	863 - 1332	Maintenance de l'installation et vérification de la ventilation mécanique forcée Arrêt exploitation (31.07.2019)	4500-3025 (08-15.03.2018) 4473-4212 (22-29.03.2018) 2549-4073 (11-18.05.2018) 3516-4705 (1-8.03.2019)	Conforme

V. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Dans le cadre d'une campagne de mesures, le service de l'air, du bruit et des rayonnements non ionisants (SABRA) a mis en évidence une pollution en PCE dans l'air intérieur de tous les logements situés au-dessus de pressings (14 sites évalués), avec des concentrations allant de 350 à plus de 4000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de PCE dans plus de la moitié des cas, soit très au-dessus de la valeur guide de 250 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ définie par l'Organisation mondiale de la santé (OMS).

Suite à ces expertises, sur la base du respect des valeurs guides de l'OMS, le SABRA a ordonné des mesures d'assainissement pour les 9 situations d'immissions excessives. Lorsque cela a été possible, l'Association genevoise des textiles (AGETEX) a été intégrée à la démarche d'assainissement et de recommandation de substitution du PCE. Dans 4 cas, les exploitants ont directement opté pour la substitution par du KWL (solvant à base d'hydrocarbures) en raison des difficultés techniques à agir sur la ventilation. Dans 3 autres cas, une rénovation et un renforcement de l'extraction d'air ont été choisis: ces actions se sont avérées efficaces pour limiter la concentration en PCE sous le seuil de 250 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sans supprimer totalement la présence du polluant. Enfin, dans 2 derniers cas, l'arrêt de l'exploitation a été réalisée alors que les actions sur la ventilation n'avaient pas permis d'améliorer la situation.

En fonction de l'architecture du bâti, des systèmes de ventilation en place, et le coût important du remplacement du PCE, par exemple par la substitution au KWL, peuvent rendre les processus d'assainissement longs, compliqués, voire impossibles en raison de chaque cas particulier, et de la typologie des bâtiments impliqués.

Par ailleurs, il a été noté que pour toutes les situations, même pour celles obéissant à la valeur guide de l'OMS de 250 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, le PCE est systématiquement détecté dans l'air intérieur des logements à des valeurs supérieures à celles usuellement observables, c'est-à-dire correspondant au bruit de fond environnemental. Dans la mesure où le PCE est considéré comme une substance cancérigène probable, le principe de minimisation des expositions devrait prévaloir.

Cette situation est vraisemblablement la même dans d'autres cantons. Les installations de nettoyage à sec utilisant du PCE sont présentes sur tout le territoire, et les caractéristiques du bâti ne sont pas sensiblement différentes. A titre d'exemple, des résultats similaires ont été mesurés dans le canton de Zurich (Raumluftbelastungen mit Tetrachlorethen, 1999).

De manière à progressivement éliminer les situations d'exposition de la population au PCE, nous concluons qu'une mise en œuvre de restrictions, voire l'interdiction de l'utilisation de PCE dans les pressings situés aux abords de tiers, est nécessaire avec des délais raisonnables et proportionnés pour les exploitants actuels. Une évolution législative devrait permettre d'anticiper et de prévenir un problème de santé publique important et actuellement négligé.