



## SOL ET SOUS-SOL Qualité des sols

### → POINTS CLÉS

Le sol est défini comme la couche supérieure de la croûte terrestre composée de particules minérales, de matière organique, d'eau, d'air et d'organismes. Le sol n'est pas seulement le support des constructions et des activités humaines, mais remplit aussi de **nombreuses fonctions indispensables à l'équilibre des écosystèmes** et constitue une interface entre l'air et l'eau (eaux superficielles et souterraines). Il peut subir une dégradation physique (érosion, tassement, saturation en eau...), chimique (acidification, salinisation, contamination par des micropolluants comme les métaux lourds et les produits phytosanitaires...) ou biologique (réduction de la diversité biologique, modification de la minéralisation de l'humus). La prise de conscience des problèmes liés à la contamination des sols par des substances polluantes et leurs éventuels impacts sur l'environnement ou la santé est récente (une vingtaine d'années).

Les sols de la région présentent des **faciès très différenciés** en fonction de la lithologie et des situations climatiques. Certains secteurs sont riches en matière organique. Ce sont les dépôts alluvionnaires récents qui accueillent les sols les plus riches, mis en valeur par l'irrigation pour les cultures maraîchères et fruitières (vallées du Rhône et de la Durance, plaines du Comtat et de Berre...).

Les sols sont **menacés par différents types de dégradations** dont certaines sont irréversibles à l'échelle de temps humaine (artificialisation, pratiques agricoles, épandages de boues, retombées atmosphériques, pollutions accidentelles...). La région est également soumise au risque d'érosion des sols et d'érosion de son littoral. De forts événements pluvieux peuvent entraîner dans certains secteurs des coulées boueuses.

# 1. Les différentes causes de la dégradation de la qualité des sols

## 1.1. Les pollutions agricoles

Tout d'abord, le recours intensif à des engrais et l'épandage d'effluents d'élevage peuvent conduire à un excès d'azote dans le sol, à une augmentation de la concentration de nitrates dans les eaux par migration ainsi qu'à une eutrophisation des eaux. Par ailleurs, l'utilisation de produits phytosanitaires, dont certains, désormais interdits, persistent longtemps dans l'environnement, participe également à la dégradation des sols. Enfin, le défrichement et les périodes de non-exploitation laissent les sols à nu, les rendant vulnérables à l'érosion.

## 1.2. Les pollutions industrielles et de traitement des déchets

**Plusieurs décennies d'activités industrielles** dans les secteurs de la chimie, de la fabrication d'engrais, de la distillation de goudron, de la fabrication de gaz... exercées dans des conditions précaires de protection de l'environnement, ont laissé un héritage lourd en matière de pollution du sol et du sous-sol. Il s'agit généralement d'anciens sites industriels, d'anciens dépôts de déchets, ainsi que des conséquences des retombées atmosphériques, des infiltrations ou des déversements issus de ces établissements. Globalement, les polluants les plus fréquemment retrouvés dans les sols ayant subi une pollution industrielle sont les hydrocarbures, les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), le plomb, le chrome, les solvants halogénés et le cuivre.

L'existence de décharges brutes et dépôts sauvages de déchets est également susceptible de générer une pollution des sols, selon la nature des produits entreposés.

Les boues d'épuration et industrielles peuvent contenir des éléments traces métalliques (cuivre, chrome, plomb, etc.), des micropolluants organiques (pesticides, HAP), des micro-organismes pathogènes et des polluants émergents (résidus pharmaceutiques, perturbateurs endocriniens). Un dispositif réglementaire prévoit d'analyser la teneur des boues en métaux avant tout épandage.

## 1.3. La problématique multi-sources de l'accumulation des éléments traces métalliques

Les **éléments traces métalliques** comme le cadmium, le chrome, le cuivre, le nickel, le plomb et le zinc, sont naturellement présents dans les sols mais proviennent également de contaminations locales liées à des activités industrielles, agricoles et de transport. L'accumulation de ces éléments dans les différentes chaînes alimentaires et dans les sols peut devenir toxique pour l'homme, l'environnement et pour le fonctionnement même du sol.

### Origine des éléments traces métalliques des sols :

#### • le plomb

Les fortes teneurs en plomb liées aux activités humaines (transports, industrie, mines, boues urbaines, traitements phytosanitaires) restent dans la partie superficielle des sols. Le trafic automobile était à l'origine de plus de 90 % des contaminations avant l'essence sans plomb. Les sols les plus contaminés par le plomb dans la région se situent autour des agglomérations de Toulon, de Marseille et d'Arles ainsi que sur le pourtour de l'Etang de Berre avec des valeurs supérieures à 100 mg / kg. Deux zones de contamination plus diffuse concernent les trois-quarts sud des Alpes-Maritimes et la Vallée du Rhône où la teneur totale en plomb dans le sol est comprise entre 70 et 100 mg / kg.

#### • le cuivre

Les cultures viticoles et des vergers utilisent des traitements fongicides récurrents à base de sulfates de cuivre. Dans les secteurs viticoles du Var, du Vaucluse et de la vallée de la Durance, les teneurs en cuivre sont supérieures à 100 mg / kg, pour moins de 20 mg/kg dans les sols non contaminés.

## 2. Préserver et restaurer la qualité des sols

### 2.1. Le suivi de la qualité

Le **Groupement d'Intérêt Scientifique Sol** (GIS Sol) gère le système français d'information sur les sols (inventaire géographique, suivi de la qualité...), en partenariat en PACA avec la Société du Canal de Provence et d'Aménagement de la Région provençale.

Un **Réseau de Mesures de la Qualité des Sols** de 2200 sites répartis sur le territoire français permet l'observation de l'évolution de la qualité des sols. Un premier rapport sur l'état des sols de France a été publié en 2011. Il repose sur un important travail d'acquisition et d'exploitation de données réalisé par le Groupement d'Intérêt Scientifique Sol depuis 10 ans.

Une base de données des indicateurs environnementaux de la qualité des sols (**INDIQUASOL**) fait le lien entre les pressions et l'état des sols.

### 2.2. Les réponses régionales en matière agricole

Le Plan régional de l'agriculture durable (PRAD), piloté par le Préfet de Région a pour objectif d'analyser les enjeux, fixer les objectifs et envisager les actions prioritaires en matière de politique agricole et agroalimentaire régionale.

### 2.3. L'intervention de l'État en matière de sites et sols pollués

Depuis les années 1990, la France s'est attachée à inventorier les sites pollués, sur la base d'études de risques simplifiées ou détaillées. La logique en vigueur à cette époque était de réhabiliter systématiquement l'ensemble des sites.

La politique a ensuite évolué vers une réhabilitation en fonction de l'usage du site et non seulement en fonction de sa pollution intrinsèque.

Deux bases de données font référence :

- **BASIAS** (inventaire historique des sites industriels et activités de service),
- **BASOL** (base des sites à pollution avérée qui appellent ou ont appelé une action de l'administration)

#### • La maîtrise continue des pollutions industrielles

Tout au long de la vie des installations industrielles, l'inspection des installations classées vérifie la mise en oeuvre effective des mesures préventives et curatives de lutte contre les pollutions : rétention des fluides susceptibles de polluer les eaux, entretien, surveillance des installations et des milieux, travaux de dépollution... Une **pollution résiduelle** peut rester en place dans la mesure où l'exploitant démontre sa compatibilité avec un usage futur qui ne doit pas changer au gré des propriétaires successifs. L'instauration de restrictions d'usages prend préférentiellement la forme de Servitudes d'Utilité Publique. La base de données BASOL permet d'avoir connaissance et d'adapter les usages et aménagements sur les 160 sites affectés par un épisode de pollution avérée, dont les effets ne peuvent être totalement résorbés.

#### • Une prévention systématique des installations en fin de vie

Pour les installations industrielles en fin de vie, la démarche de prévention intégrée au code de l'environnement prévoit de :

- Mettre en sécurité le site
- Rechercher et retirer dans la mesure du possible les sources de pollutions identifiées
- Comparer l'état des milieux avec les valeurs acceptables en matière d'eau potable, de composition du sol...
- Réaliser un plan de gestion si nécessaire, accompagné d'une analyse garantissant la compatibilité entre un éventuel risque résiduel et l'usage envisagé du site
- Surveiller le milieu et les eaux souterraines pour contrôler l'efficacité à long terme des travaux entrepris

#### • L'outil : la démarche de réhabilitation

Elle peut être utilisée lors de la découverte d'une pollution en cours de vie de l'installation, ou de manière systématique en fin d'activité. Elle se déroule en 4 étapes :

- Caractériser les sources de pollution
- Interpréter l'impact de ces pollutions sur l'état des milieux et les populations
- Agir au moyen d'un plan de gestion qui programmera la démarche de dépollution à mettre en place ainsi que l'adaptation ou la restriction des usages sur ce site, le plus souvent sous la forme de servitudes d'utilité publique
- Pérenniser par un suivi du site

## 2.4. La pollution radiologique des sols

Agence publique en charge de la gestion des déchets radioactifs, l'ANDRA recense annuellement les matières et déchets présents sur le territoire et tient à jour un inventaire qui fait apparaître les sites de notre région.

En France, en 2002, 17 sites présentaient une pollution radioactive (manipulation de radium, production d'oxyde de cérium, de mésothorium, laboratoires historiques de recherche, etc.) et étaient en cours ou en attente d'assainissement. Parmi eux, 2 étaient situés en région PACA : à Bandol (préparation de peintures au radium) et Ganagobie (production de molécules marquées). Par ailleurs, 16 sites ont été assainis avec ou sans restriction d'usage après réhabilitation (industrie horlogère, industrie de l'uranium, entreposage de matériel médical, essais militaires, etc.), dont un en PACA (Roche-de-Rame, métallurgie de l'uranium, assaini en 1992).

Certaines activités telles que la combustion de charbon, le traitement de minerai, utilisent des substances naturellement radioactives dont les quantités mises en œuvre sont susceptibles de conduire à des problématiques de radioprotection pour les travailleurs ou le public. Une synthèse sur cette problématique émergente a été réalisée par l'association Robin des Bois.

### → LES INDICATEURS THÉMATIQUES

→ Sites pollués et situation quant à leur surveillance et traitement