

FRICHES

# RECONQUÊTE RÉHABILITATION

Photo © Epase/Grasset

TEXTE : PHILIPPE HEITZ  
PHOTOS : LAURENT CHATEAU/ADEME,  
CONSTRUIRE, ÉCO'MAT38, EPASE,  
EPASE/CATERIN, EPASE/GRASSET, GRS  
VALTECH, PHILIPPE HEITZ/AQC, VIANNEY  
THIBAUT/EPFL DAUPHINÉ

Réduire l'artificialisation des sols et recréer de la disponibilité foncière poussent à la réhabilitation des friches, ces espaces délaissés durablement après un dernier usage souvent polluant. Volonté politique, maîtrise foncière, déconstruction, dépollution, aménagement, patience et longueur de temps sont les maîtres-mots du recyclage des friches, par nature diverses et touchant des projets variés.

# TE ET ATION

Le cap est clair : « zéro artificialisation nette ». L'objectif de l'État exprimé en 2021 par le projet de loi Climat et Résilience souligne l'impératif de réduire la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers, qui s'est élevée à 20 000 hectares par an en France en moyenne entre 2006 et 2016. La reconquête des friches est l'une des solutions pour « construire la ville sur la ville », limiter l'étalement urbain et le mitage des espaces ruraux. Si dans les zones tendues en termes de disponibilité foncière, les opérateurs privés pourront parfois trouver par le marché immobilier un équilibre économique à la réhabilitation de friches, en zone détendue la solution de la construction sur un terrain naturel sera toujours privilégiée par ces acteurs, les coûts de l'opération sur une friche ne pouvant être valorisés commercialement. C'est pourquoi la reconquête des friches a depuis un demi-siècle mobilisé les pouvoirs publics, avec des objectifs et des moyens qui ont bien évolué.

## Histoire des friches

Marc Kaszynski a dirigé pendant 20 ans l'Établissement public foncier Nord-Pas-de-Calais. Cet ingénieur urbaniste, passé par le ministère de l'Équipement puis celui de l'Écologie, aujourd'hui retraité, préside le Laboratoire d'initiatives foncières et territoriales innovantes (Lifti), réseau national d'experts riche de 300 membres et 40 partenaires, force d'échange et de proposition sur la question foncière (1). Il distingue deux périodes dans l'histoire des friches : l'émergence massive dans les années soixante-dix de friches industrielles et le renouvellement urbain sur les friches depuis les années 2000. « Depuis les années soixante-dix, les crises du charbon, de la sidérurgie, de la métallurgie, du textile, ont produit en Normandie, dans le Nord-Pas-de-Calais, la Lorraine, la région stéphanoise... des milliers d'hectares de friches industrielles. Suppléant les collectivités locales dépassées par l'ampleur des problèmes, l'État a engagé des politiques de conversion pilotées par la Datar (2). Après la décentralisation de 1982, les contrats de plan État-Région ont été les cadres d'interventions financiers et opérationnels. Créés par l'État, les Établissements publics fonciers (EPF), dédiés aux friches industrielles, sont chargés des acquisitions foncières et du financement des travaux de requalification. Dès 1968 en Normandie et en 1973 en Lorraine, l'État a demandé aux EPF de racheter les bâtiments à reconverter, avant même la fermeture des activités. La logique de l'État était d'accompagner la conversion industrielle par une réindustrialisation sur des terrains agricoles, pour désinsérer le tissu industriel du tissu urbain. Le résultat est paradoxal : il y a bien conversion économique, mais les EPF rachètent des friches dont ils ne peuvent rien faire. L'inadéquation des cathédrales de la sidérurgie à d'autres activités génère des friches. En Nord-Pas-de-Calais est créé en 1990 un EPF dédié pour traiter sur l'ensemble de la région les sites hors >>>

(1) Voir le site du Lifti : <https://lifti.org>.

(2) Datar : Délégation à l'aménagement du territoire et à l'action régionale.

marché, dont 5 000 hectares de friches minières. Epora, Etablissement public foncier de l'ouest de Rhône-Alpes, est créé en 1998 pour prendre en charge les anciens sites de l'industrie de l'armement de la région stéphanoise. L'intervention des EPF d'État est cantonnée en général à des travaux dits de remise en état des sites : démolition, déconstruction, désamiantage, purge de fondation, terrassement, traitement de pollution des sols, pré-verdissement et clôture, laissant le soin aux collectivités locales bénéficiaires des sorties de portage foncier d'assurer le réaménagement des sites avec leurs opérateurs publics ou des promoteurs.

Dans le sillage de l'Union européenne, dans les années 2000, l'État met l'accent sur l'impact immédiat en termes de création d'emploi et d'entreprises des fonds qu'il alloue. Les grands opérateurs fonciers régionaux doivent poursuivre sur fonds propres la conversion de grands sites industriels déclassés que les crises de restructuration des entreprises continuent de générer. Les problématiques de production de logements et de lutte contre la consommation d'espaces agricoles et naturels élargissent les politiques de mobilisation du gisement foncier, y compris pour les friches industrielles. Les friches de toutes origines constituent l'opportunité du renouvellement de la ville sur elle-même. »

### Recenser les friches

Si le terme de friche désignait à l'origine une terre inculte, comme le souligne le rapport d'information de l'Assemblée nationale sur la revalorisation des friches industrielles, commerciales et administratives (3), il n'existe pas de définition juridique harmonisée des friches. Le rapport propose comme définition d'une friche : « Bien ou droit immobilier, bâti ou non bâti, inutilisé depuis plus de deux ans, dont l'état, la configuration ou l'occupation totale ou partielle ne permet pas un réemploi sans une intervention préalable. » Concrètement, les collectivités sont confrontées à la présence sur leur territoire de friches de toute nature et de toute taille : stations-services à l'abandon, locaux militaires désaffectés, immeubles de bureaux inoccupés, logements, ateliers et usines désertés... Et ce, partout en France, le milieu rural comptant aussi son lot de locaux et de terrains inutilisés.

Ces problèmes de définition juridique font que le recensement des friches n'est pas du tout complet et restera complexe du fait de la grande hétérogénéité des situations. Les acteurs du foncier, élus, urbanistes, aménageurs, promoteurs, notaires, peuvent néanmoins s'appuyer sur deux bases de données, accessibles sur la plateforme publique Géorisques : *Basias* et *Basol* (4).

*Basias*, inventaire historique de sites industriels et activités de service, est produit depuis 1998 par le Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM). *Basias* recense tous les sites industriels abandonnés ou pas, susceptibles d'engendrer une

(3) Rapport d'information de l'Assemblée nationale n° 3811 du 27 janvier 2021, téléchargeable sur <https://www.assemblee-nationale.fr/>.

(4) [www.georisques.gouv.fr/fr/risques/pollutions-sols-sis-anciens-sites-industriels](http://www.georisques.gouv.fr/fr/risques/pollutions-sols-sis-anciens-sites-industriels).

“Si le terme de friche désignait à l'origine une terre inculte, [...] il n'existe pas de définition juridique harmonisée des friches. [...] Ces problèmes de définition juridique font que le recensement des friches n'est pas du tout complet et restera complexe du fait de la grande hétérogénéité des situations”



1 Photo © Epasa

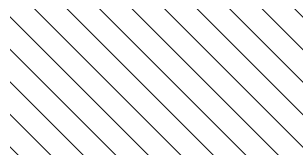


2 Photo © 2021 - Philippe Heitz - AOC

▲ 1 Les 15 hectares de la friche industrielle du Pont-de-l'Ane à Saint-Étienne en cours de dépollution pour accueillir le pôle commercial Steel.

▲ 2 Insérés dans le paysage de la cité minière de Saint-Étienne, les 70 000 m<sup>2</sup> de bâtiments du pôle commercial Steel entourent les parkings végétalisés aménagés sur la zone centrale inconstructible.

▶ 3 et 4 1 000 arbres et 85 000 végétaux de 90 essences différentes ont été plantés par les paysagistes appuyés par une écologie. Plantations en pleine terre et pavés à joints creux permettent à l'eau de s'infiltrer dans le sol.



# STEEL, UN PÔLE COMMERCIAL LABELLISÉ

**Sacré défi ! En entrée nord-est de la ville de Saint-Étienne, 15 hectares de friche industrielle coincée entre autoroute et voies ferrées, plus de 100 parcelles à acquérir, 19 000 m<sup>3</sup> de terres polluées aux hydrocarbures, PCB, organochlorés et métaux lourds : il fallait bien l'alliance de l'Epura, de l'Epase et de l'équipe d'experts autour du développeur Apsys pour réussir la mutation de cette friche industrielle en un pôle commercial de 70 000 m<sup>2</sup> labellisé Breeam Very Good Construction et noté AABBB par le label immobilier Biodiversity.**

Stéphane Quadrio, directeur de l'aménagement de l'Epase, souligne « la qualité de travail constructif menée avec la DDT de la Loire dans l'élaboration du Plan de prévention des risques miniers (PPRM), pour que le principe de précaution n'interdise pas a priori la construction sur cette friche. Le plan de masse a été composé pour tenir compte au mieux des contraintes minières et de pollution, ce qui explique la forme courbe du bâtiment principal, les parkings étant aménagés sur les zones inconstructibles centrales. » Laure Frémeaux, écologue de la société de conseil en immobilier Elan, détaille la mission d'assistance à maîtrise d'ouvrage biodiversité auprès de Apsys, mandataire du projet Steel. « L'écologue est

intervenu surtout en conception, en conseil du paysagiste, quand l'Epase travaillait sur les espaces verts. Les difficultés initiales venaient du contexte très urbain, de la barrière de l'autoroute, d'une flore spontanée peu diversifiée, du bruit, de la lumière artificielle. En outre, la surface importante du site, la maîtrise d'ouvrage Apsys très motivée par la labellisation Biodiversity et une réelle ambition dès le départ, poussée par la ville de Saint-Étienne. Avec le paysagiste, nous avons travaillé sur la palette végétale, les abris et l'alimentation pour la faune avec des nichoirs, des haies, du bois mort, pour les oiseaux, les chauves-souris, les hérissons, les insectes... Des espaces végétalisés sont gardés peu gérés

pour un développement spontané de la biodiversité. Le contrat d'entretien des espaces verts est engagé via le label. Les intervenants seront des personnes qualifiées, aptes à juger du développement botanique, des insectes et des oiseaux. Le plan de gestion écologique a un objectif d'amélioration continue, en fonction des observations. » Sur les 4 hectares d'espaces paysagers plantés en pleine terre, ont été plantés 85 000 végétaux de 90 essences différentes et 1 000 arbres. 60 % des plantations sont d'espèces locales, mais le changement climatique a été anticipé par des variétés plus adaptables à l'évolution du climat. Coût des travaux de dépollution : 3,30 M€.



Photo © 2021 - Philippe Heitz - AOC

3



Photo © 2021 - Philippe Heitz - AOC

4



1 Photo © Epase/Grassel

pollution de l'environnement. L'inventaire conserve la mémoire de ces sites, à destination des acteurs de l'urbanisme, du foncier et de la protection de l'environnement, sur la base des archives historiques, de visites de sites et de cartographie. Près de 318 000 sites sont recensés, dont beaucoup ne sont plus des friches.

*Basol* est la base de données sur les sites et sols pollués, ou potentiellement pollués, qui appellent une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif. Cet inventaire des sites pollués connus est conduit depuis 1994. *Basol* compte un peu plus de 7300 sites, dont certains sont encore en activité, donc pas en état de friche.

Depuis 2014, la loi Alur (5) impose aux préfets de département d'élaborer des Secteurs d'information sur les sols (SIS) regroupant toutes les informations dont dispose l'État sur la pollution des sols, hors zones déjà couvertes par d'autres dispositions. En cas de changement d'usage, la réalisation d'études de sols et la mise en place de mesure de gestion de la pollution sont indispensables.

L'enrichissement de la connaissance des friches passe aussi par la démarche participative et itérative. Lancée en 2020, la start-up d'État UrbanVitaliz (6) vise à accompagner les collectivités et porteurs de projet en zones détendues, souvent démunis face à la complexité des problèmes. Le Cerema développe par ailleurs *Cartofriches* (7), un outil numérique



1 et 2 À Saint-Étienne, la remarquable réhabilitation du site patrimonial de la Manufacture d'armes permet d'accueillir aujourd'hui la Cité du Design, pôle créatif, et même une école : beau symbole de mutation urbaine.



3 Les volumes industriels de la Manufacture d'armes de Saint-Étienne ont été une opportunité architecturale.

public d'aide au recensement national des friches de toutes natures. L'idée est de s'appuyer sur les connaissances locales en complément des bases de données institutionnelles.

### Les étapes de la revitalisation

Un projet de revitalisation d'une friche industrielle comprend schématiquement six étapes : intention programmatique, maîtrise foncière, déconstruction, dépollution, aménagement, promotion. On comprend aisément que le processus complet puisse prendre de nombreuses années, mais les friches ne sont pas toutes industrielles ou polluées.

Stéphane Quadrio, directeur de l'aménagement de l'Epase, Établissement public d'aménagement de Saint-Étienne (Loire), explique la démarche. « Saint-Étienne était la cinquième ville de France en 1970. Mais entre 1973 et 2013, elle a perdu 50 000 habitants. La crise industrielle et économique a conduit à une crise urbaine. Grâce aux politiques publiques de transition de la mono-industrie vers un tissu de PME et PMI, l'emploi salarié s'est stabilisé mais la ville-centre continue à perdre des habitants dans une métropole qui n'en perd plus. L'Epase a été créé en 2007 par l'État (50 %), la ville (20 %), la métropole, le département et la région pour contrebalancer le déplacement de la population vers la première et la deuxième couronne stéphanoise. Dans une dynamique concurrentielle, il faut des terrains pour accueillir emplois et habitants et redonner une qualité urbaine pour les professionnels et les habitants. Refaire la ville sur la ville, dans le périmètre existant, et lutter contre l'étalement urbain, implique de traiter les fonciers obsolètes, industriels et autres, de se donner les moyens de recycler ces fonciers pour de nouveaux programmes de construction. Pour les friches, deux approches sont possibles. Soit les bâtiments ont des qualités intrinsèques intéressantes, et ils sont à conserver

(5) Loi n° 2014-366 du 24 mars 2014 pour l'accès au logement et un urbanisme rénové (Alur).

(6) Site d'UrbanVitalize : <https://betagouv.github.io/urbanvitaliz>.

(7) Site de l'application Cartofriches : [www.cerema.fr/fr/actualites/application-aider-inventaire-national-friches-lancee-version](http://www.cerema.fr/fr/actualites/application-aider-inventaire-national-friches-lancee-version).



Photo © Epase/Caterin

2

et à transcender. Par exemple, l'ancienne Manufacture d'armes, passoire thermique polluée, est devenue la Cité du Design, avec même une école : beau symbole ! Si les constructions n'ont pas d'intérêt, comme l'équarrissage du quartier Pont-de-l'Anne-Monthieu en entrée de ville, il faut remembrer plusieurs dizaines de parcelles, déconstruire, dépolluer, viabiliser pour revendre avec un cahier des charges à un opérateur privé pour un nouveau programme. Une friche n'a pas forcément vocation à être reconstruite. Par exemple, un ancien cinéma, impropre à de nouvelles activités, trouvera une nouvelle fonction en jardin public.

La première étape est la projection d'un nouveau futur, le projet urbain. La seconde étape, la maîtrise foncière par un établissement public foncier ou d'aménagement, qui peut avoir une délégation du droit de préemption de la ville. La très grande majorité des transferts se fait par acquisition amiable, le plus possible pour éviter le délai de la Dup, la Déclaration d'utilité publique, qui implique enquête publique, expropriation et recours potentiel. Le projet d'aménagement suit une démarche circulaire, itérative, il s'incrémente des connaissances acquises pas à pas sur le site. L'intention programmatique, par exemple créer un quartier d'affaires, un pôle créatif ou commercial, allie d'abord l'intuition et des études de planification générale. Puis progressent en parallèle les investigations techniques, pollution, amiante, géotechniques, risque minier..., les études de marché, les tests de capacité, le montage du bilan prévisionnel et le nouveau design urbain. Cela permet de chiffrer le déficit prévisionnel. Au niveau de l'Epase, c'est le conseil d'administration qui affecte une quote-part de la dotation du contrat de plan État-région à l'opération.

S'ensuit la démolition éventuelle puis la dépollution, puis les travaux d'aménagement des espaces publics. En temps masqué débute la recherche des opérateurs qui vont construire les nouvelles vocations du site. » >>>



Photo © Epase/Caterin

3



1 Photo © Vianney Thibaut – EPFL Dauphiné

◀ 1 L'ancien centre de recherche de santé des armées à La Tronche (38) était une friche urbaine de trois hectares en très bon état initial.

▶ 2 et 3 Eco'Mat38 est en charge de la dépose sélective des équipements de la friche militaire et de leur revente sur place aux artisans et aux particuliers.

## FRICHE MILITAIRE ET RÉEMPLOI CIVIL

**C'est un projet exemplaire d'économie circulaire qui s'est déployé en 2021 près de Grenoble, sur une friche militaire de 3 hectares, en plein cœur de la commune de La Tronche (Isère). Ancien hôpital militaire devenu centre de recherche de santé des armées, le site en friche fait l'objet d'un vaste projet d'aménagement en logements et laboratoires de recherche.**

La déconstruction a été déléguée par Grenoble Alpes Métropole à l'Établissement public foncier local (EPFL) du Dauphiné. Patricia Gentil, ingénieure proto aménagement de l'EPFL, détaille les solutions d'économie circulaire mises en place. « Le site était en très bon état initial. Le comité de pilotage a voulu tester les possibilités de réemploi en l'état ou pour un autre usage du mobilier,

des équipements et des matériaux. Le diagnostic des ressources a montré que les pierres de taille pouvaient servir à réhausser le mur d'enceinte. Les tuiles seront utilisées pour faire des gabions ou concassées pour du paillage minéral. Briques et bois de charpente serviront à des aménagements paysagers urbains. Une bourse aux végétaux a valorisé les plantes récupérées par les services techniques de La Tronche. La dépose sélective pour le réemploi des matériaux, équipements et mobiliers a été confiée à Eco'Mat38, qui a eu l'idée d'une prévente aux artisans avant la déconstruction, pour réserver ce qui les intéressait. Eco'Mat38 a aussi créé in situ une matériauthèque éphémère ouverte au grand public, avec des centaines de références du second œuvre en très bon état, des éléments électriques, des

radiateurs, des paillasse de laboratoire... Des pros ont été intéressés par les charpentes. L'expérimentation marche bien. Eiffage Chastagner est mandataire du lot "Déconstruction-démolition", Eco'Mat38 s'occupe de la déconstruction et dépose sélective et de la matériauthèque : le duo de cotraitants est gagnant-gagnant. Aujourd'hui, le facteur limitant, c'est le stockage des ressources en vue du réemploi. Une solution pourrait être une organisation inter-chantiers réalisée via une matériauthèque à l'échelle de l'EPFL. » La valorisation sur le site évite la chaîne de transport et de traitement des déchets. Les produits sont traités comme de véritables ressources, comme des produits d'occasion vendus en l'état. « Un déchet n'existe pas si on ne le produit pas », conclut Patricia Gentil. ■



### La contrainte pollution

Parfois inexistante, parfois suffisamment grave pour exiger une mise en sécurité sanitaire par l'État, la pollution est la première difficulté qui renchérit le coût d'une réhabilitation de friche. Renaud Blaison, chargé d'affaires d'Epورا, apporte son retour de 20 ans d'expérience. « Les vieux sites présentent des pollutions parfois plus que centenaires. Les études historiques, les prélèvements, les analyses de laboratoire montrent que les familles de polluants sont à peu près toujours les mêmes, avec des concentrations qui diminuent pour les périodes plus récentes, aux techniques de prévention

plus développées. Les sols pollués entre fin 19<sup>e</sup> et fin 1960 sont surtout pollués aux hydrocarbures et leurs dérivés comme les solvants chlorés, et aux métaux lourds. » Par ailleurs, l'interdiction totale de l'amiante ne date que de 1997 (8).

Didier Margot, chef de projet Sites et sols pollués à l'Ademe, apporte l'expertise de l'Agence aux collectivités. Il insiste sur la nécessité de prendre le temps des questionnements pour l'adaptation de l'intention initiale des élus à la pollution diagnostiquée. « Le diagnostic initial des pollutions s'appuie sur l'inventaire des activités préalables avec Basias, sur

(8) Voir l'article « Amiante : quoi de neuf ? » paru dans le n° 176 de Qualité Construction (septembre-octobre 2019, pages 30 à 42).



Photo © Eco'Mat38

2



Photo © Eco'Mat38

3

les sondages de sol. Quels sont les polluants du sol, de l'eau, des végétaux, des bâtiments? Gazeux, liquides, solides? Ya-t-il transfert de pollution au-delà du site? Le plan de gestion de la pollution situe tel polluant à tel endroit, à telle profondeur, étudie les scénarii de traitement, leur durée, leur coût... Il nourrit la phase de conception et peut amener la révision de l'intention programmatique. S'affranchir de ces questionnements peut conduire à des gâchis financiers, comme dans ce bâtiment neuf rendu inutilisable par des gaz qui avaient pourtant été décelés, mais volontairement ignorés.» Le niveau de difficultés techniques et financières

## “Le niveau de difficultés techniques et financières liées aux traitements des pollutions peut être calibré par une adaptation du projet aux risques diagnostiqués”

liées aux traitements des pollutions peut être calibré par une adaptation du projet aux risques diagnostiqués. En effet, en fonction de l'usage projeté, le niveau d'abaissement de la pollution exigible par la réglementation n'est pas le même : pour un parc photovoltaïque au sol, le traitement de la pollution doit aboutir au non-risque environnemental, alors que pour un logement s'ajoutera le non-risque pour les habitants.

Laurent Chateau, chargé de mission Travaux de reconversion des friches à l'Ademe, souligne le bénéfice paradoxal des difficultés diagnostiquées. «La contrainte est un facteur de créativité, pas un constat d'échec. La démarche est itérative entre le diagnostic-plan de gestion des pollutions et le projet-budget. Si le projet n'est pas faisable, on aménage le plan de masse. Selon notre bilan technico-économique sur 100 sites, il y a en moyenne 20 % de l'emprise avec des mesures à prendre et 80 % sans besoin d'intervention.»

La méthodologie nationale 2017 de gestion des sites et sols pollués, pragmatique, recommande une réhabilitation en fonction de l'usage futur. Certaines pollutions résiduelles peuvent rester en place après s'être assuré de leur innocuité sanitaire et environnementale par une étude prouvant l'adéquation du traitement au regard des usages. Par exemple, des terres polluées par des métaux lourds, stables, pourront être laissées en place sous un parking imperméabilisé pour éviter leur lessivage.

### Techniques de dépollution des sols

La dépollution des terres utilise de nombreuses techniques physiques ou biologiques, appliquées soit hors site, soit sur le site même.

Quand le maître d'ouvrage ou le risque sanitaire l'exige, un terrain peut être très rapidement assaini par l'excavation des terres polluées et leur transport vers un centre de traitement ou une installation de stockage des déchets dangereux (ISDD). Cette pratique nécessitant beaucoup de transport en poids lourds pour évacuer puis rapporter des volumes de terre, est à la fois coûteuse et fortement émettrice de GES. C'est pourquoi l'Ademe, qui finance de nombreuses opérations, privilégie le traitement des terres polluées sur place, voie qui demande parfois plus de temps (quelques mois à plusieurs années), mais avec un bien meilleur bilan environnemental. Le traitement sur le site peut être fait par >>>





4 Photo © GRS Valtech



6 Photo © Laurent Chateau - Ademe



excavation des terres polluées qui sont stockées en terre équipé pour évacuer et récupérer les composés volatils par ventilation (venting), pour apporter oxygène et nutriments afin de stimuler les populations bactériennes du sol capables de dégrader les hydrocarbures (biopile), pour faire un traitement thermique ou encore pour laver les terres. Certaines pollutions pourront être traitées *in situ*, sans excavation, par des techniques de biodégradation, d'oxydo-réduction, de stabilisation physico-chimique, par traitement thermique ou par phytotechnologies.

Les végétaux peuvent stabiliser par leurs racines des terres en pente et éviter la dissémination en fixant le sol et les polluants. Certaines plantes peuvent absorber des polluants du sol par leurs racines et les stocker dans leurs parties aériennes. Mais la biomasse aérienne produite doit ensuite être récoltée pour retirer de la friche les polluants extraits. Troisième phytotechnologie, la phytoremédiation consiste à

dégrader les polluants organiques en composés plus simples et moins toxiques par l'action des enzymes des racines ou des micro-organismes hébergés dans le réseau racinaire. Laurent Chateau précise que « le phytomanagement vient en complément après un autre traitement. C'est peu utilisé et surtout au stade recherche ».

Enfin, pour des terres polluées aux métaux lourds impossibles à extraire, comme le plomb ou l'arsenic, le confinement à l'abri du lessivage, *in situ* ou après excavation, permettra leur stockage ou leur utilisation pour un modelé paysager ou un merlon phonique par exemple. Une servitude d'utilité publique pourra alors apporter des restrictions d'usage de la zone. ▶▶▶



Photo © GRS Valtech

5



Photo © Laurent Chateau - Ademe

7



**4** Début de construction d'une biopile de traitement sur site de terres polluées excavées.

**5** Finalisation de construction d'une biopile.



**6** et **7** Équipements et réseau de ventilation du sol et de filtration des polluants extraits par la technique du venting.



Photo © 2021 - Philippe Heitz - AOC

▲ La dépollution des 800 m<sup>3</sup> de terres polluées aux hydrocarbures de la station-service de Planfay (42) coûtera 300 000 euros.

## LA RECONVERSION D'UNE STATION-SERVICE

Avec 12 000 véhicules par jour sur la nationale N82, entre Saint-Étienne et la vallée du Rhône par le col de La République, le garage station-service de Planfay a profité pendant 40 ans d'être en bordure de «la 82». Mais en 2011, faute de modernisation, c'est le dépôt de bilan. Au décès du propriétaire, la friche revient à une demi-douzaine d'héritiers... au Liban. La friche est répertoriée pour pollution aux hydrocarbures dans Basol. Élu maire de Planfay en 2020, Cédric Loubet, urbaniste, fait le point. « Plutôt que de lotir sur des terres agricoles, il faut optimiser le bâti existant, même si c'est plus compliqué et moins vendeur. Pour résorber cette friche inesthétique et polluée, la commune et la Communauté de communes des Monts du Pilat (CCMP), qui a la compétence économique, ont confié à Epora le portage foncier et la remise en état de la parcelle. Epora n'a réussi à acheter qu'en 2020, au terme

de négociations compliquées par l'espoir des propriétaires de voir la parcelle constructible. Mais à moins de 35 mètres de la route à fort trafic, c'est inconstructible pour l'habitat, la dépollution coûte 300 000 euros et les Domaines ont estimé le terrain à 50 000 euros. En juin 2020, Epora a conduit le diagnostic de la pollution et proposé le plan de gestion de la pollution des 800 m<sup>3</sup> de terres à traiter, à l'emplacement des cuves et des pompes. Les collectivités ont choisi la solution la plus économique et la plus écologique, le traitement en place, sans évacuation ni remplacement des terres, ce qui évite des dizaines de rotation de camions. » Renaud Blaison d'Epora précise que les terres seront excavées, mises en biopile, silo aéré avec filtres et capteurs. Les bactéries aérobies apportées seront favorisées par apport de nutriments et oxygénation et par la chaleur de l'été 2022. La démolition aura lieu à

l'automne 2021. Cédric Loubet trace les perspectives d'avenir du site. « Soit la commune et la Communauté de communes rachètent le terrain à Epora au prix estimé par les Domaines, augmenté du coût des travaux de démolition et de dépollution, déduction faite des subventions touchées par Epora. Soit la CCMP trouve un promoteur pour acheter directement le terrain à Epora, pour une viabilisation avec un cahier des charges à construire avec la CCMP. La commune réfléchit à plusieurs propositions, en veillant à éviter la concurrence avec les commerces du centre-bourg. Un déménagement du magasin de producteurs actuellement à l'étroit en face du site ? Une maison de santé parce que la commune ne compte aucun professionnel de santé ? ». Bonne nouvelle : la requalification complète du site PLM auto bénéficie de 214 000 euros d'aide du Fonds friches, accordée en 2021. ■



1 Photo © Construire

▲ 1 À Rambouillet (78), la friche d'une ancienne usine de pièces aéronautiques, aux terres non polluées, accueillera une école et une salle de danse associative.

▶ 2 Les tuyaux PEHD de 50 mm servant de capteurs pour une installation de géothermie sur plan d'eau sont enfouis dans une couche de graviers.



2 Photo © Construire

## UNE ÉCOLE REMPLACE UNE USINE

À Rambouillet (Yvelines), une ancienne usine de pièces aéronautiques, abandonnée pendant cinq ans, a trouvé de nouvelles vocations, facilitées par l'absence de pollution du site. L'enveloppe des bâtiments est conservée. La moitié sera louée à des entreprises, l'autre moitié sera partagée entre une école privée de 1 700 m<sup>2</sup> de surface de plancher et une salle de danse associative de 400 m<sup>2</sup>. La grande originalité de ce projet vient du système innovant de chauffage, production d'eau chaude

sanitaire et de climatisation prévu pour l'école et la salle de danse : la géothermie sur plan d'eau. Axel Sundermann, ingénieur fondateur du bureau d'études Construire, est à l'initiative de ce choix du maître d'ouvrage. « Il s'agit d'un système de 80 kW dont les pompes à chaleur utiliseront la chaleur (ou la fraîcheur selon la saison) captée par 1 000 m de tubes PEHD de 50 mm au fond d'un plan d'eau à créer de 1 000 m<sup>3</sup> environ. Ce qui représente une pièce d'eau de 2 m de profondeur sur 500 m<sup>2</sup>. Sur un lac, on obtient

en général des températures de 7 à 8 °C au fond en hiver. Il faut impérativement recouvrir les tubes de graviers pour obtenir l'incrustation de la vase. Quand au bout de 2-3 ans la vase est installée, la température de fond augmente de 4 à 5 °C à cause de la fermentation organique. Celle-ci augmente d'année en année si bien qu'au bout de quelques années on obtient les mêmes caractéristiques d'échange qu'avec un forage. Un lac de 1 000 m<sup>3</sup> coûte entre 3 000 et 5 000 euros HT. L'eau liquide permet d'avoir un coefficient d'échange maximal

entre tube et eau, bien mieux que le contact avec la terre dans le cas des sondes classiques. Le coefficient d'échange est de l'ordre de 14 W/m/K. Comme on peut compter sur 7 à 8 °C au fond, cela donne une puissance de captage de plus de 97 W/m, bien meilleure performance que les 50 W/m qu'on peut obtenir d'un forage dans le meilleur des cas... Un forage pour système de sondes verticales coûte au moins 160 000 euros HT en région parisienne. Un système de captage sur lac moins de 10 000 euros HT pour qualité identique. » ■

## Techniques constructives anti-pollution

Pour gérer des pollutions résiduelles véhiculées par des gaz, des eaux ou des sols contaminés et mettre en sécurité les usagers des bâtiments, un panel de mesures constructives existent. Elles sont décrites sur le site SelecDEPOL (9) créé par l'Ademe et le BRGM. Leur principe général consiste à éviter tout contact des usagers ou des plantes comestibles avec les polluants. Étanchéifier les parties enterrées des bâtiments empêche les entrées d'eaux ou de gaz contaminés. L'évacuation de ces derniers des vides sanitaires et des sous-sols peut être obtenue par des systèmes de ventilation ou de dépressurisation sous dalle.

## Les difficultés juridiques

Le principe de responsabilité du « pollueur-payeur », pilier de la politique environnementale européenne et nationale, se heurte dans le cas des friches à plusieurs écueils. La législation sur les Installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) confère la responsabilité de la dépollution du site au dernier exploitant. Hors ICPE, c'est la responsabilité du producteur ou du détenteur de déchets qui est recherchée. Mais plusieurs obstacles peuvent bloquer toute évolution des friches. Dans le cas de liquidation d'entreprises, l'obligation de remise en état ne peut plus s'exercer. Ou, dans le cadre d'une ICPE, seule la remise en état des terrains pour permettre un usage équivalent à l'activité précédente est obligatoire : insuffisant pour passer d'un usage industriel à un usage tertiaire par exemple.

Les propriétaires sont aussi poussés à l'inaction par le différentiel entre la valeur du foncier et le coût de la dépollution de la friche, souvent bien supérieur. C'est pourquoi la loi Alur a créé en 2014 le dispositif du « tiers demandeur » qui permet à un tiers, en général un aménageur, de se substituer à l'ancien exploitant pour réaliser la remise en état du site en vue de son usage futur déjà envisagé. Ludovic Riou, chargé de mission Projet urbain de la ville de Saint-Étienne, cite en exemple la remise en état sanitaire du site du Pont-de-l'Ane-Monthieu où le financement de la remise en état de l'ancien équarrissage, en vue de la construction du pôle commercial Steel, a été partagé entre l'ancien exploitant et l'aménageur, l'Epase, en application de ce dispositif. L'équarrisseur n'était soumis qu'à une obligation de remise en état pour une activité industrielle, insuffisante pour le projet urbain. Dans le cas d'une ICPE polluée créant un risque sanitaire ou environnemental avec un responsable défaillant, l'État confie à l'Ademe la mission de mise en sécurité du site.

## Coûts et aides

Le recyclage foncier coûte beaucoup d'argent. Il commence par une destruction de valeur, d'activités parfois encore persistantes sur une partie du site. Les coûts sont générés par l'acquisition du foncier, les études, les travaux de démolition, désamiantage et dépollution, les travaux d'aménagement et de construction. Les temps d'acquisition d'un foncier morcelé, de portage foncier et de réalisation, plus

**“La loi Alur a créé en 2014 le dispositif du tiers demandeur qui permet à un tiers, en général un aménageur, de se substituer à l'ancien exploitant pour réaliser la remise en état du site en vue de son usage futur déjà envisagé”**

longs que dans le cas d'une opération d'extension par artificialisation, grèvent le bilan. Mais, avantage des friches, la voirie et les réseaux sont en général déjà existants. Une dépollution de friche industrielle a un ordre de grandeur de coût de quelques centaines de milliers à un million d'euros à l'hectare, voire plus. Au final, particulièrement en zone peu tendue, l'objectif de programmation budgétaire n'est pas d'équilibrer l'opération par la vente du terrain requalifié, mais de maîtriser le déficit d'opération. Faute de pouvoir vendre le terrain réhabilité plus cher que le prix du marché local, les aides publiques deviennent indispensables pour absorber le déficit.

L'Union européenne apporte son concours aux projets économiques de recyclage des friches, via le Feder. Le ministère de la Transition écologique soutient la réhabilitation des friches de toutes natures et pour tous usages via l'Ademe, opérateur principal dans le soutien financier et l'accompagnement des acteurs locaux. Laurent Chateau précise le mécanisme d'aide. « Depuis 2010, l'Ademe lance chaque année un appel à projet. L'Agence accompagne les porteurs de projet vers des techniques plus sobres, avec un taux de subvention des travaux entre 35 % et 55 %. Le Plan de relance national s'est décliné en un Fonds friches doté de 300 M€, dont 40 M€ seront distribués par l'Ademe en deux ans pour reconversion de friches polluées ICPE ou minières, au lieu des 4 M€ annuels en année moyenne. C'est une mise en visibilité importante de l'opportunité des friches, en parallèle de la lutte contre l'artificialisation. » Didier Margot complète : « L'Ademe accompagne également les collectivités pour les études de diagnostic et la conception du projet de reconversion. Le plafond de l'assiette est de 50 000 euros pour le diagnostic et de 100 000 euros pour l'étude de projet, avec des taux de subventions variant entre 50 % pour les grandes entreprises et 70 % pour des projets non-économiques et les petites entreprises. » (10)

L'Ademe a mis également en ligne l'outil *Bénéfriches* (11), qui permet de quantifier les bénéfices nets socio-économiques et environnementaux d'un projet d'aménagement, pour aider les collectivités à évaluer leurs choix entre renouvellement urbain sur friches ou extension urbaine sur terres agricoles. L'Agence poursuit également un effort de recherche et de développement en matière de techniques de remédiation et de dépollution des sols.

Le Fonds friches de 300 M€ affecte 1 M€ au développement d'outils de connaissance du foncier par le Cerema et 259 M€ répartis aux régions pour le recyclage foncier pour des projets d'aménagement urbain ou de requalification à vocation productive.

## Renaturation, biodiversité et énergies renouvelables

La mission d'information de l'Assemblée nationale (3) souligne l'irréversibilité de l'artificialisation des terres « à des échelles de temps humaines » et insiste sur l'importance de réhabiliter les friches pour éviter la destruction des sols naturels. Notamment, l'irréversibilité de la pollution des terres empêche de repermeabiliser leur surface pour éviter la migration des polluants. Néanmoins, il peut y avoir sur des friches de grande surface des secteurs sans pollution >>>

(3) Rapport d'information de l'Assemblée nationale n° 3811 du 27 janvier 2021, téléchargeable sur <https://www.assemblee-nationale.fr/>.

(9) Le site SelecDEPOL permet la pré-sélection des techniques de dépollution et des mesures constructives : [www.selecdepoll.fr](http://www.selecdepoll.fr).

(10) Les demandes sont à faire sur le site : <https://agirpourlatransition.ademe.fr>.

(11) Les fichiers de Bénéfriches sont téléchargeables sur <https://bibliothèque.ademe.fr>.



Photo © Epase/Caterin

## “Au moins la moitié du gisement des friches peut trouver une vocation environnementale, avec le volet de la biodiversité et le volet des énergies renouvelables”

qui peuvent être reconverties vers un usage agricole. De plus, les terres polluées peuvent être déplacées, regroupées, pour repenser le cycle de l'eau grâce à des surfaces en pleine terre ou recouvertes de matériaux partiellement perméables. Un autre grand intérêt de revégétaliser les surfaces en zone urbaine est de créer des îlots de fraîcheur. Les rapporteurs «concluent à la nécessité d'accorder une place à la renaturation dans tous les projets de réhabilitation et d'étudier systématiquement les façons d'incorporer davantage de végétal lors de la reconversion des friches vers du bâti résidentiel ou commercial. La renaturation peut également être considérée comme une solution principale pour des friches situées en zones détendues, où il n'y a pas besoin de foncier supplémentaire.» La renaturation à vocation de loisirs peut aussi devenir une solution quand d'autres usages sont peu envisageables. La renaturation permet enfin de conforter la biodiversité en ville, en inscrivant les projets dans les trames verte et bleue de continuité écologique. Marc Kaszynski considère «qu'au moins la moitié du gisement des friches peut trouver une vocation

environnementale, avec le volet de la biodiversité et le volet des énergies renouvelables. Pour les friches hors marché, personne ne vient disputer leur usage.»

Ces objectifs vertueux sont néanmoins confrontés au modèle économique du projet, ce qui renvoie à des choix de politique urbaine. Le financement de la renaturation peut être aussi envisagé comme mesure compensatoire en faveur de la biodiversité, quand un maître d'ouvrage aménage une autre parcelle avec des incidences négatives sur la biodiversité qui ne peuvent être ni réduites, ni évitées. La compensation prescrite par l'autorité environnementale peut alors s'effectuer par une renaturation de friche.

L'implantation sur des friches industrielles de parcs photovoltaïques au sol est une solution encouragée par les pouvoirs publics, qui peut être une opportunité pour des friches de grande surface qui ne trouvent pas preneur pour d'autres usages.

Réhabiliter des friches est donc un défi ambitieux pour les élus, les acteurs du foncier et les porteurs de projet. Comme le dit Stéphane Quadrio, «avec les friches, faire de l'urbanisme devient passionnant!». ■