



FICHE

Qu'est-ce-que le phytomanagement ?



Définition par le groupe de travail IDfriches

Le phytomanagement est une approche de gestion d'un site dégradé ou délaissé permettant d'accroître progressivement sa valeur directe ou indirecte en faisant appel à un ensemble de techniques utilisant les végétaux, et soucieux de la fonctionnalité du sol.

QU'EST-CE-QUE LE PHYTOMANAGEMENT ?

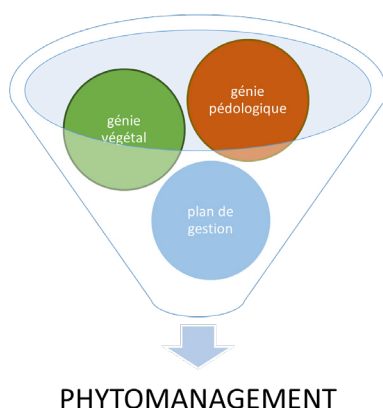
Le terme Phytomanagement a été proposé au début des années 2000 par des chercheurs spécialistes de la phytoremédiation des sols pollués¹ dans l'objectif d'**inscrire les phytotechnologies au cœur du plan de gestion du site**. Cette double dimension (technologique et managériale) distingue le phytomanagement du génie végétal, qui propose, quant à lui, un ensemble de techniques faisant intervenir le végétal mais sans la dimension managériale du site. Cette dernière s'impose pour le phytomanagement en raison du risque de transfert de la contamination. Par extension, le phytomanagement doit pouvoir intégrer le développement rapide du génie pédologique dont les solutions de refunctionalisation des sols, voire de construction de sols, gagnent en opérationnalité.

1 : Voir Cundy et al. (2016) Journal of Environmental Management, 184-1, 67-77 ou Burges et al. (2018) International Journal of Phytoremediation, 20-4, 384-397



Une initiative de la **Région Auvergne-Rhône-Alpes** | Aménagement

PHYTOMANAGEMENT : Une approche bidimensionnelle associant génie végétal et pédologique au plan de gestion du site



Intérêts d'une telle démarche

L'augmentation de valeur directe du site

L'intérêt du phytomanagement réside dans sa capacité à augmenter la valeur du site pour un investissement relativement modéré.

L'augmentation de valeur directe² du phytomanagement peut résulter de la vente de la biomasse produite, ou lorsque c'est possible, de l'installation d'une nouvelle activité rémunératrice sur le site, ou encore de l'accroissement de la valeur foncière du site après réhabilitation. Dans le détail, ce bénéfice comporte :

1. **L'installation de plantes exploitables** pour la production énergétique, l'agromine³ et l'industrie non alimentaire exploitant le végétal pour sa fibre ou sa chimie (bioplastique, par exemple)
2. **Le couplage du phytomanagement avec l'installation d'éoliennes, de panneaux photovoltaïques ou d'une installation géothermique**
3. **La revente du foncier après amélioration de l'état du site**, bien que le temps long du phytomanagement et son cœur de cible que sont les terrains délaissés dits « hors marchés »⁴, limitent ce revenu direct

Selon le concept de « services écosystémiques », cette valeur directe correspond au service d'approvisionnement rendu par le site réhabilité, c'est-à-dire le bénéfice matériel issu du phytomanagement. Cette dimension est celle qu'a explorée la Métropole de Lyon à travers son appel à projet sur le « paysage productif » en 2015⁵. Enfin, des réflexions sont en cours pour « renaturer » les friches et proposer ainsi des crédits sur le marché de la compensation écologique. Le phytomanagement apparaît comme un moyen de procéder à cette **renaturation**.

2 : <http://www.fao.org/ecosystem-services-biodiversity/fr/>

3 : L'agromine est une filière comprenant l'établissement d'agrosystèmes dédiés à l'extraction d'éléments métalliques stratégiques contenus dans les sols, suivi de leur récupération et de leur transformation pour un usage industriel (<http://www.agromine.org/agromine/>)

4 : Une friche « hors marché » se définit comme une friche ne pouvant pas se transformer en projets urbains soit parce qu'elle est mal positionnée, parce que son bilan est trop déficitaire, ou parce qu'elle est grevée de servitudes qui bloquent tout développement (risques PPRI, PPR) (<https://www.leblogdufoncier.fr/friches/friches-nouveaux-enjeux-nouveaux-usages/>).

5 : https://blogs.grandlyon.com/developpementdurable/files/2017/10/VDLC_tract_paysageproductif_10x21_BD.pdf

L'augmentation de valeur indirecte en lien avec des services non marchands

L'augmentation de valeur indirecte, elle, s'évalue, d'une part, à travers les **services de régulation, de soutien et les services culturels** que le phytomanagement va permettre de développer, et d'autre part à travers **l'évitement de dépenses dues à l'inaction**⁶.

Les premiers gains sont étroitement liés au rôle central que joue le végétal tant dans les équilibres terrestres que dans notre imaginaire collectif.

Les services de régulation, améliorés grâce au phytomanagement, portent sur :

- **La régulation de la qualité chimique de l'air, de l'eau et des sols** grâce à la phyto - ou rhizodégradation, à la phytoextraction ou à la phytostabilisation⁷ et à la limitation du transfert de polluants par envol de poussières
- **L'amélioration de la fertilité des sols** grâce à la gestion raisonnée du cycle du carbone (retour au sol des débris végétaux, espèces améliorantes, restauration des équilibres biologiques), à la mise en œuvre de techniques de lutte contre l'érosion, de décontamination, de reconstitution (amendements, dés-artificialisation), voire de reconstruction totale du sol
- **La lutte contre les inondations et les îlots de chaleur** grâce au stockage et aux flux d'eau tamponnés par le sol et le végétal

Les services de soutien sont accrus grâce à la **fourniture d'espaces et d'habitats pour la faune et la flore locales** qui seront d'autant plus pertinents qu'ils s'intégreront dans la trame verte et bleue régionale.

Enfin, des **services culturels**, c'est-à-dire les avantages non matériels que les personnes pourront retirer du site en cours de phytomanagement (exemple : l'inspiration esthétique, l'identité culturelle et le bien-être spirituel), ne sont pas exclus mais dépendent beaucoup de l'histoire du site, de son ancrage dans la mémoire des populations et de son emplacement dans le paysage urbain. On notera que cet argument peut se retourner contre le maître d'ouvrage qui, après avoir végétalisé un site, pourrait être confronté à une fronde des riverains, s'il venait à décider de supprimer ce couvert végétal pour recréer de l'activité industrielle ou tertiaire.

Dans tous les cas, **ces valorisations indirectes sont encore difficiles à chiffrer économiquement.**

L'augmentation de valeur indirecte grâce aux coûts évités

Il est peut-être un peu plus facile de chiffrer les coûts que la gestion active du site devrait permettre d'éviter. Le phytomanagement, en imposant des espèces végétales qui occupent l'espace et en suivant un itinéraire technique réfléchi (fauchage par exemple), permet un meilleur contrôle de **l'installation d'espèces invasives** ou, au contraire, **d'espèces remarquables protégées**⁸ et permet donc d'éviter les pertes de temps et d'argent pour leur gestion future. L'occupation du site sécurise également son accès à des tiers et limite ainsi le vandalisme et son occupation illégale.

6 : Ne rien faire a aussi un coût : voir la récente fiche pédagogique IDfriches sur le sujet « Friches : le coût de l'inaction »

7 : https://www.idfriches-auvergnerhonealpes.fr/sites/default/files/guide_usage_alternatif_vf.pdf

8 : Empêcher l'installation d'espèces remarquables peut paraître paradoxal alors que l'augmentation des services de soutien grâce à la fourniture d'espaces et d'habitats pour la faune et la flore locales a été mise en avant préalablement. Les choix d'aménités à développer sont du ressort de la collectivité locale. Mais,

Complémentarité du phytomanagement et techniques de traitement plus conventionnelles

Le phytomanagement apparaît comme une approche de remédiation et de gestion d'un site dégradé particulièrement en phase avec les objectifs de développement durable. Centrée sur le végétal et donc sur la fertilité du sol, elle s'avère intéressante pour atteindre les grands objectifs gouvernementaux⁹ de contribuer à la **neutralité carbone**¹⁰ planétaire et de « **zéro artificialisation nette**¹¹ » à l'horizon 2050.

Comme toute technique de remédiation d'un site dégradé ou pollué, la mise en œuvre de l'une ou l'autre des technologies qui composent le phytomanagement se fait sur la base d'un diagnostic approfondi et dans le cadre d'un itinéraire technique précis. Les choix réalisés dépendent de la nature des contaminants, de leur localisation, de l'évaluation des risques, des contraintes de temps, des futurs usages du site tels que prévus dans le plan de gestion, de la nature des terres, des possibilités de valorisation de la biomasse et des objectifs de restauration des services rendus par le site, en particulier, par les sols.

Le champ d'application du phytomanagement concerne les **friches** avec **peu de pression foncière** et dont les possibles effets de décontamination se limitent à la tranche de **sols 0-1 m**.

Dans le cas des polluants les plus difficiles à biodégrader ou dans le cas de fortes teneurs initiales dans les terres polluées, un traitement préalable par des techniques conventionnelles peut être envisagé¹². Mais, même dans ce cas, le temps long et la maîtrise des risques de transfert des contaminants sont propices à la consolidation des résultats de recherche obtenus en laboratoire. Dans une seconde approche, donc, **le phytomanagement offre la possibilité d'installer des pilotes visant à faire la preuve sur le terrain et en vraie grandeur, de la performance de biotechnologies innovantes visant à dégrader des contaminants plus récalcitrants.**

À savoir

Le besoin de requalifier un site doit amener les propriétaires et les parties prenantes à une réflexion globale en lien avec la compatibilité de l'état du milieu avec les usages actuels et futurs du site.

Concernant le phytomanagement, il faut rappeler que :

- Le phytomanagement propose des moyens pour gérer le passif environnemental du site ; il faut donc le distinguer de l'objectif qui se limiterait à la végétalisation de ce dernier : le végétal doit être considéré comme un acteur de la remédiation et non comme une cible
- Comme toute technologie, celles qui constituent le phytomanagement ne s'appliquent pas dans tous les contextes : le site à requalifier doit répondre à certains critères techniques préalables

D'une manière générale, pour procéder à cette requalification, il est vivement conseillé de suivre la méthodologie nationale des sites et sols pollués¹³. Il est essentiel de démontrer en quoi le phytomanagement va répondre aux attentes définies dans le plan de gestion du site.

9 : <https://www.europarl.europa.eu/news/fr/headlines/society/20190926STO62270/qu-est-ce-que-la-neutralite-carbone-et-comment-l-atteindre-d-ici-2050>

10 : <https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/avis-ademe-neutralite-carbone-2021.pdf>

11 : <https://www.strategie.gouv.fr/publications/objectif-zero-artificialisation-nette-leviers-protoger-sols>


12 : Voir par exemple, <https://www.selecdepoll.fr/>

13 : <http://ssp-infoterre.brgm.fr/methodologie-nationale-gestion-sites-sols-pollues>

Le phytomanagement : Est-il adapté à mon site ?

Le tableau ci-dessous récapitule de façon non exhaustive les solutions proposées par le phytomanagement pour répondre à un objectif pour un site en particulier.

	Catégorie	Objectif	Solution
Valeur directe	Gestion de la pollution	Protéger la nappe phréatique	Limitier les infiltrations d'eau par plantation de végétaux adaptés
			Phytostabilisation du polluant par amendement des sols et plantation de végétaux adaptés
		Traiter la pollution diffuse d'une rivière ou d'une nappe phréatique	Traitement biologique des eaux par rhizofiltration et rhizodégradation,
		Empêcher tout contact direct homme/polluant	Construction de sol et végétalisation
	Production de matière et/ou d'énergie	Financer en partie la remise en état d'une friche	Produire du bois comme énergie locale, des plantes valorisables non alimentaires, des fibres, ou des composés contenant des métaux Créer un site d'agriculture urbaine Coupler la végétalisation avec des panneaux photovoltaïques ou un doublet géothermique
Valeur indirecte	Mise en sécurité (risque physique)	Empêcher l'occupation sauvage d'une friche	Construction de sol (merlons végétalisés) et végétalisation (mur végétal)
		Sécuriser la friche pour les promeneurs / riverains	Construction de sol fertile (nivellement) et végétalisation
		Trouver un usage pour un site à risque délaissé (PPRT, inondation...)	Construction de sol et végétalisation
		Empêcher de développement des plantes invasives	Sélection de végétaux natifs adaptés pour contrer l'installation des plantes allochtones
	Gestion écologique	Agir sur la biodiversité	Créer un réservoir de biodiversité Créer un parc urbain de valorisation de la biodiversité
		Lutter contre les îlots de chaleur urbains	Créer une zone verte/un parc/un jardin
		Stocker du Carbone	Construction de sol et végétalisation
	Social et Sociétal	Restaurer du lien social	Créer un espace vert récréatif Projet de jardin partagé (agriculture urbaine) selon le statut de la pollution
		Esthétique	Créer un aménagement paysager esthétique
		Culturel	Créer un parcours pédagogique sur l'historique du site mettant en exergue sa valeur patrimoniale et les technologies vertes utilisées pour sa reconquête



Cette fiche a été élaborée par le groupe de travail phytomanagement dans le cadre d'IDfriches. Cette action est initiée par la Région Auvergne-Rhône-Alpes, soutenue par les fonds européens FEDER, et animée par trois réseaux partenaires : le pôle de compétitivité AXELERA, le centre d'échanges et de ressources foncières (CERF) Auvergne-Rhône-Alpes et le cluster régional INDURA.

REMERCIEMENTS

- Philippe BATAILLARD, BRGM-GISFI
- Olivier FAURE, Ecole des mines de Saint Etienne
- Patricia GENTIL, EPFL Dauphine
- Virginie MOREAUX, GINGER-BURGEAP
- Jean-Louis MOREL, GISFI
- Marie-Odile SIMONNOT, LRGP-GISFI
- Jean-Yves RICHARD, SUEZ
- Emmanuel VERNUS, PROVADEMSE

Fiche Qu'est-ce-que le phytomanagement ?

Auteurs : Groupe de travail phytomanagement

Pilotes de l'action : AXELERA et BRGM

Contributeurs : Claire Bourgeois (CERF), Charlotte MARTINEZ (Indura), Aurélie OHANNESSIAN (Axelera), Anne-Laure MARECHAL (Région Auvergne-Rhône-Alpes)

Mise en page : Bérengère ROURE (IDfriches)