



# synthèse des rendez-vous de l'ADU

juillet 2024

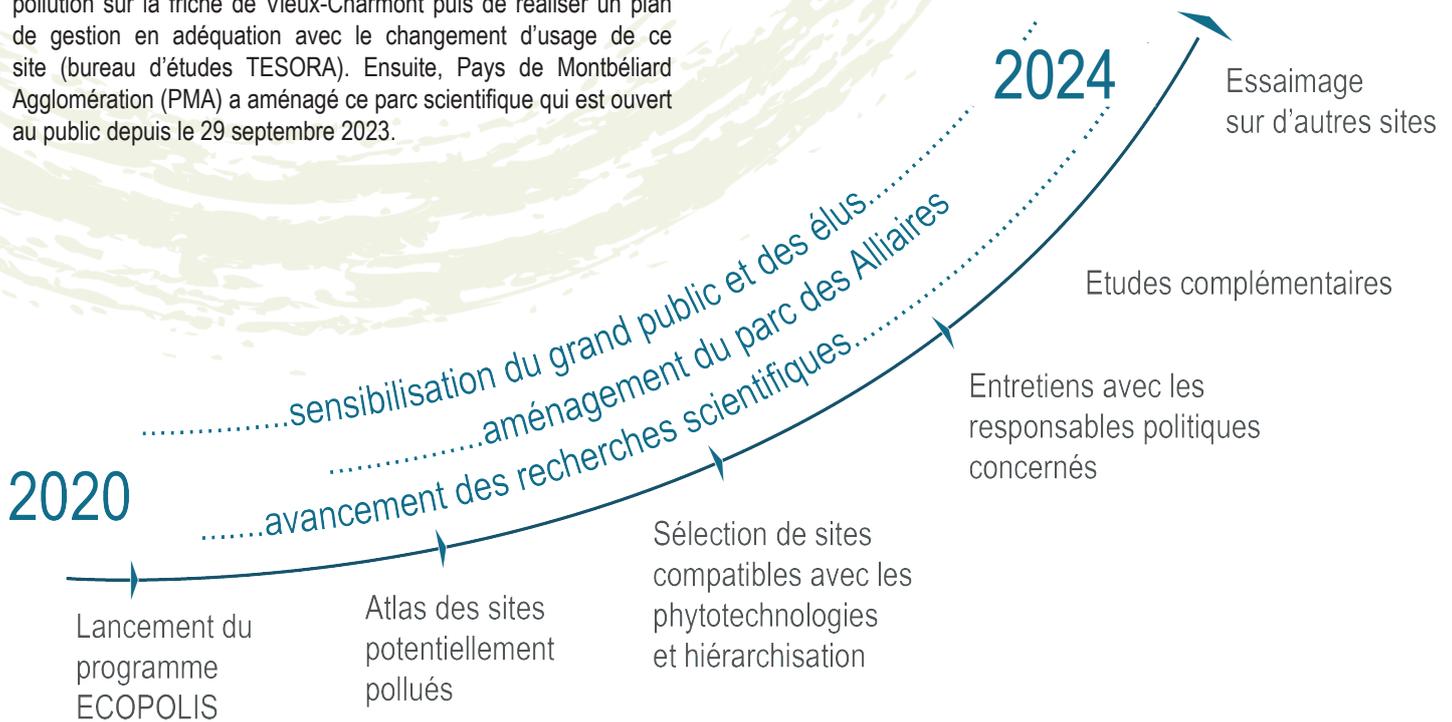
## ÉCOPOLIS Parc des Alliaires



© Samuel COULOU pour PWA

L'Agence de Développement et d'Urbanisme du Pays de Montbéliard (ADU) a organisé le 23 mai 2024 un événement autour d'ECOPOLIS, un programme financé par l'Agence Nationale de la Recherche (ANR) qui vise à étudier *in situ* des techniques de gestion de la pollution des sols par les plantes, le phytomanagement. Cette rencontre a associé des scientifiques de l'Université de Franche-Comté et des partenaires institutionnels et techniques de l'ADU autour d'une question : « **Comment passer d'un projet pilote à un projet de territoire ?** »

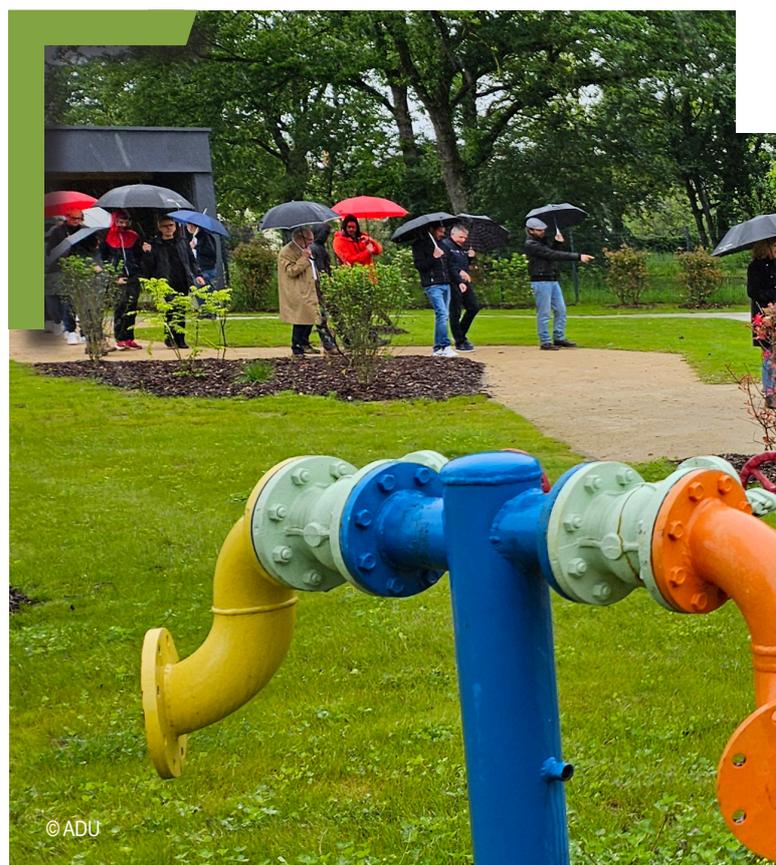
Le programme ECOPOLIS a débuté fin 2020 et se finalisera en octobre 2024. La première facette du programme concerne des volets scientifiques. Il s'agissait en premier lieu de caractériser la pollution sur la friche de Vieux-Charmont puis de réaliser un plan de gestion en adéquation avec le changement d'usage de ce site (bureau d'études TESORA). Ensuite, Pays de Montbéliard Agglomération (PMA) a aménagé ce parc scientifique qui est ouvert au public depuis le 29 septembre 2023.



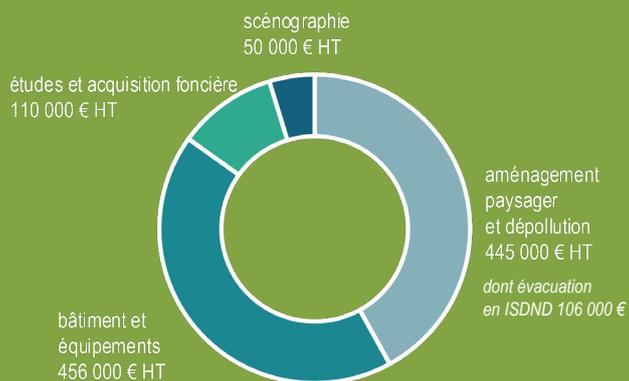
Les médias de vulgarisation ont été travaillés en collaboration avec le Pavillon des Sciences. PMA a également construit un laboratoire sur site permettant de faciliter les études.

Michel Chalot, professeur de l'Université de Franche-Comté et les scientifiques du laboratoire Chrono-Environnement réalisent des études *in situ* sous la responsabilité scientifique du professeur. Ils bénéficient de l'appui de TESORA et du laboratoire FEMTO-ST.

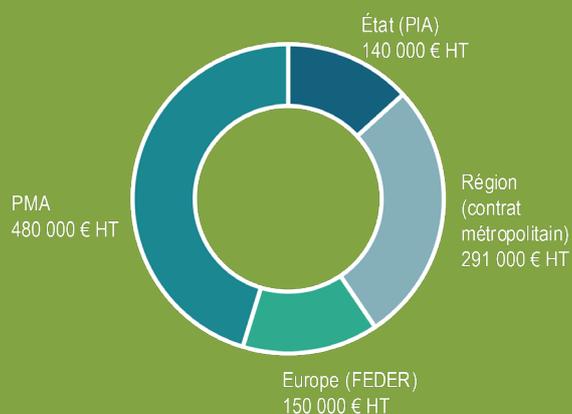
Le programme comprend deux tâches complémentaires pilotées par l'ADU. Elles visaient à identifier, en partenariat avec l'Agence d'Urbanisme du Territoire de Belfort (AUTB), sur l'ensemble du Nord Franche-Comté, les sites propices au phytomanagement. Il s'agissait également de sensibiliser les responsables politiques, les partenaires institutionnels et techniques ainsi que la société civile à l'intérêt environnemental et sanitaire de cette méthode. Ce programme mobilise donc un consortium transversal et pluridisciplinaire, qui associe des acteurs publics et privés .



# Le projet du Parc des Alliaires en chiffres



Répartition des investissements  
montant total 1 061 000 € HT

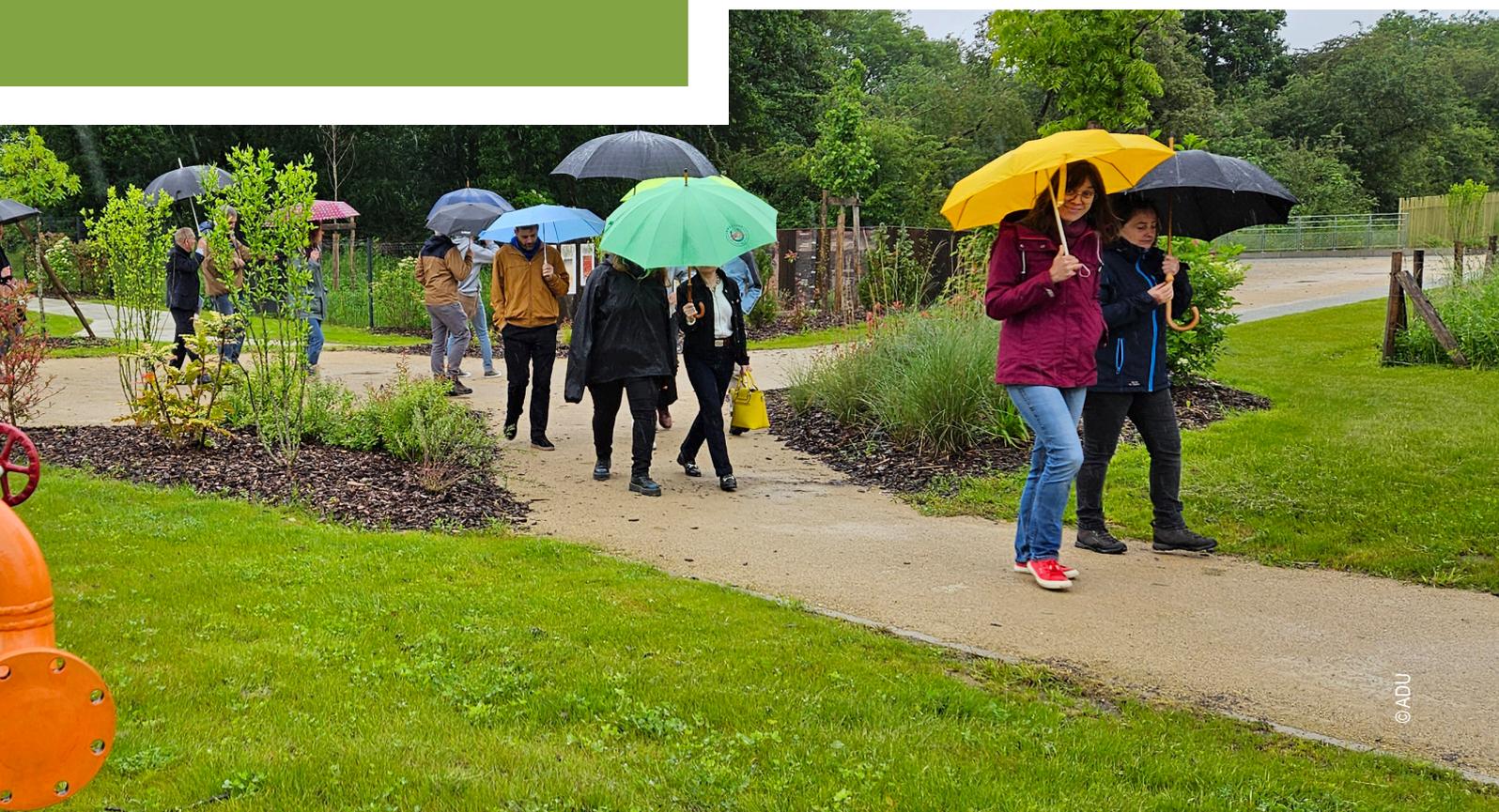


Financement du projet  
montant total 1 061 000 € HT

## Le phytomanagement et les phytotechnologies en quelques mots

Le phytomanagement est une approche innovante et intégrative qui permet la gestion des sites et sols pollués en s'appuyant sur les capacités naturelles des plantes. Ce mode de gestion répond à deux objectifs principaux : réhabiliter des sols contaminés par des pollutions et exploiter la biomasse produite.

Les phytotechnologies permettent de stabiliser, extraire ou dégrader les polluants présents dans un sol. Ces méthodes peuvent ainsi être utilisées, dans certaines conditions, sur d'anciennes friches industrielles ou plus globalement sur des zones polluées afin de « dépolluer » partiellement ou stabiliser les terres contaminées permettant ainsi de réduire les risques pour les citoyens et pour l'environnement en fonction du futur usage du site.





Lors de la rencontre de l'ADU, **Henri-Francis Dufour, Maire de Vieux-Charmont** a accueilli les 40 participants sur le parc des Alliaires. « Écologie, science, partage », ces trois mots ont motivé la commune pour accompagner un tel projet sur cette ancienne friche industrielle polluée.

“ *L'environnement est devenu une préoccupation prioritaire et notre objectif est de contribuer à répondre à cette question essentielle : « Comment piéger la pollution des sols au sein des friches industrielles qui émaillent le Nord Franche-Comté ? » . La science est venue à notre secours sous le terme de phytomanagement.*

**Henri Francis Dufour**  
Maire de Vieux-Charmont, Vice-Président de PMA



Je suis l'Alliaire !  
Je me plais sur le site  
de Vieux-Charmont.  
En m'étudiant, les  
scientifiques ont  
découvert que j'ai la  
capacité d'accumuler  
le zinc et le cadmium  
présents dans un  
sol pollué comme  
quelques autres  
espèces de ma famille,  
les Brassicacées.  
Alors j'ai donné mon  
nom au parc.  
Quel honneur !



© ADU



La visite du laboratoire et du parc, ainsi que les échanges avec les scientifiques, le responsable du projet de PMA et le Pavillon des Sciences ont permis d'appréhender les atouts et limites de ces techniques

© PMA, traitement ADU

Le plaisir de parcourir ensemble un parc dont les ambiances sont diversifiées ont fait oublier la météo capricieuse ! Il s'agit d'un véritable laboratoire vivant où les capacités des plantes à gérer la pollution sont analysées en fonction du milieu et sous des conditions climatiques variables. Il permet aux scientifiques de développer les connaissances sur des plantes qui ont la faculté de piéger les contaminants dans les sols ou d'extraire des éléments traces métalliques des sols. La surveillance du devenir des polluants est assurée par les scientifiques pour quantifier les éventuels transferts entre le sol, l'eau et l'air durant la phase de chantier. A plus long terme l'évolution des teneurs en contaminants dans le sol sera également évaluée.

Ces recherches en milieu naturel viennent compléter les résultats obtenus en laboratoire. Lors de son travail de thèse, Jordan Collot s'est particulièrement intéressé à l'Alliaire qui a une forte présence sur le site de Vieux-Charmont. Elle est une excellente phytoextractrice de métaux et en particulier du zinc et du cadmium présents sur le site. Avec d'autres espèces déjà implantées ou introduites, elle pourra contribuer à réduire sensiblement les teneurs en métaux après plusieurs années et sous réserve de récolte de la biomasse produite.

D'autres espèces fixent les contaminants au niveau des racines (phytostabilisation) pour éviter les transferts vers la nappe phréatique et l'étang limitrophe. La surveillance du devenir des polluants fait partie intégrante du programme scientifique. Elle est établie à partir d'une caractérisation initiale du site puis d'analyses de l'eau de la nappe phréatique, de sols et de végétaux en fonction du plan de gestion visé par l'autorité environnementale. Les scientifiques se servent également de bio-indicateurs.

Par exemple, l'étude des insectes, des vers de terre et des escargots donne des informations sur la bioaccessibilité des contaminants et permet d'établir des indices de danger. ECOPOLIS a donc contribué à faire évoluer l'approche du risque sur les sites et sols pollués.

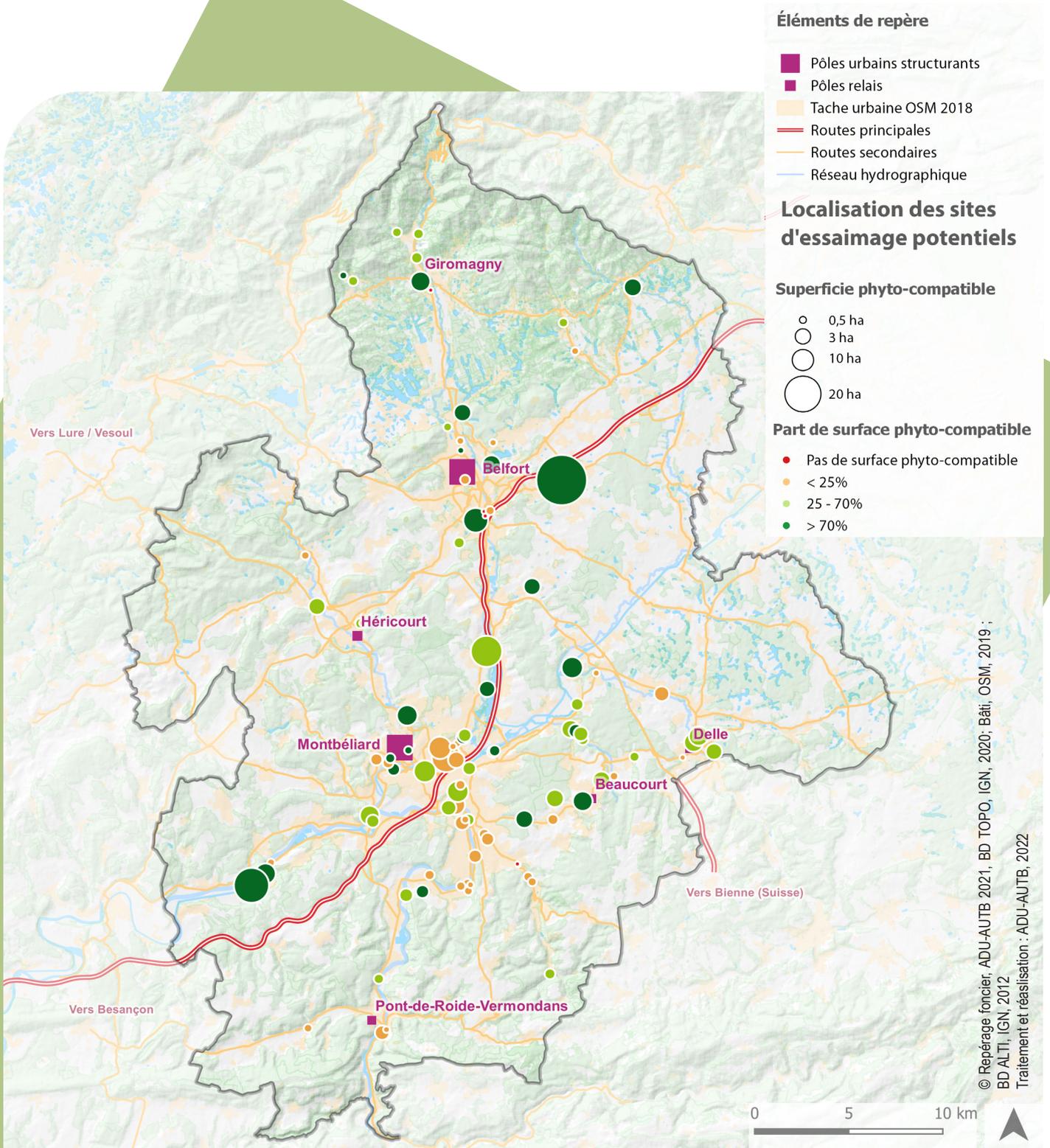
“

*Le fait de prendre à bras le corps la pollution et la gestion des friches permet d'optimiser la gestion des pollutions et donc les coûts tout en maîtrisant les risques pour l'Homme et pour l'environnement. Les nouvelles méthodes de caractérisation des risques sanitaires et environnementaux développées sur le parc des Alliaires permettent une gestion intelligente des risques pour construire des plans de gestion les plus optimisés possibles. Par exemple, on utilise classiquement les concentrations totales des pollutions qui sont présentes dans les sols pour analyser les risques. Ici, on complète cette analyse pour regarder les contaminants qui sont réellement transférables à l'Homme : les concentrations bioaccessibles. Et c'est en se basant sur cette fraction des contaminants qui sont vraiment mobiles et qui peuvent engendrer un risque pour l'Homme qu'on se rend compte que les risques sont souvent moins importants qu'il peut y paraître au début. Ainsi grâce à cette analyse, de nouvelles options de réhabilitation du site peuvent être mises en avant.*

**Benjamin Pauget,**  
Responsable R&D du bureau d'études TESORA



# Phytomanagement des friches urbaines



## Éléments de repère

- Pôles urbains structurants
- Pôles relais
- Tache urbaine OSM 2018
- Routes principales
- Routes secondaires
- Réseau hydrographique

## Localisation des sites d'essaimage potentiels

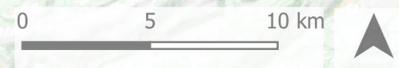
### Superficie phyto-compatible

- 0,5 ha
- 3 ha
- 10 ha
- 20 ha

### Part de surface phyto-compatible

- Pas de surface phyto-compatible
- < 25%
- 25 - 70%
- > 70%

© Repérage foncier, ADU-AUTB 2021, BD TOPO, IGN, 2020; Bâti, OSM, 2019 ;  
 BD ALTI, IGN, 2012  
 Traitement et réalisation : ADU-AUTB, 2022





En fin de matinée, une table-ronde a permis de partager les perspectives d'essaimage sur d'autres sites, d'évoquer des aspects techniques et financiers, ainsi que l'évolution de la formation et la sensibilisation grand public.

Après le travail de hiérarchisation des sites compatibles avec le phytomanagement, l'ADU s'est approchée des communes concernées pour confirmer l'opportunité de développer cette méthode et a mis en relation les communes volontaires avec Michel Chalot. C'est ainsi que Bethoncourt, Audincourt et Colombier-Fontaine ont bénéficié de travaux d'analyses de sols et végétaux, dans le cadre de travaux pratiques et de projets tutorés. Les étudiants du Master Génie de l'Environnement à Montbéliard ont effectué des prélèvements sur chacun des sites, analysé les teneurs en contaminants et les risques qui en découlent en fonction du projet de chaque commune.

## Les élus en parlent

“

*Les résultats de l'analyse des étudiants sont plutôt favorables puisque les résidus de pollution sont assez insignifiants et donc le site Baumann n'est finalement pas enclin à recevoir du phytomanagement. Néanmoins, on a un autre site industriel sur Colombier-Fontaine avec la fonderie CASMETAL qui est encore aujourd'hui en activité. J'ai pris contact avec la direction pour leur demander s'ils étaient d'accord pour que les équipes de l'université de Franche-Comté se déplacent pour faire des prélèvements. On attend simplement l'aval de sa direction générale environnementale.*

**Matthieu Bloch,**  
Maire de Colombier-Fontaine

“

*Le fait que les étudiants puissent venir spécifier un certain nombre de points sur la pollution nous a amenés à largement améliorer la qualité des projets sur nos friches. La préservation d'espèces qui ont un intérêt pour gérer la pollution n'allait pas de soi auparavant. Les travaux scientifiques vont aussi prendre une place extrêmement importante dans la communication autour du projet d'aménagement limitrophe de cette friche.*

**Damien Charlet,**  
Adjoint au Maire d'Audincourt,  
Vice-Président de Pays de Montbéliard  
Agglomération

Audincourt, perspective d'essaimage  
du phytomanagement sur le site du transbordeur





## Sensibilisation de collégiens à Sochaux

“

*Dans les projets européens EDAPHOS et ALL4SOIL, l'idée est de se mettre autour d'une table et de discuter des différentes approches et des solutions sur la problématique commune qui est la santé des sols.*

**Michel Chalot,**

Professeur de l'UFC, enseignant chercheur au laboratoire Chrono-Environnement

“

*Les échanges directs avec les professionnels et les étudiants permettent aux élèves du collège de Sochaux, et notamment aux filles de se projeter différemment dans leur parcours scolaire et pourquoi pas d'envisager des études scientifiques.*

**Christelle Hoeffel,**

Professeur de SVT au Collège Jouffroy d'Abbans à Sochaux

Pour poursuivre la recherche sur le Parc des Alliaires et les sites d'essaimage, Michel Chalot a mobilisé avec l'Université de Franche-Comté de nouveaux financements dans le cadre du projet EDAPHOS. Celui-ci implique une douzaine de participants européens concernés par des sols pollués. Il soumettra également une proposition de projet européen constitué d'un réseau de laboratoires vivants. Le Parc des Alliaires, ainsi que les sites d'essaimage qui émergeront sur le Nord Franche-Comté et d'autres en Lorraine, entreraient alors dans un réseau européen de friches.

**La formation et la sensibilisation sont également une dimension fondamentale du projet ECOPOLIS.** Philippe Binet, directeur du département sciences de la vie et de l'environnement à l'Université de Franche-Comté a indiqué que d'ici 2030, il va falloir monter en puissance en termes de formation de diplômés capables de répondre à ces nouveaux enjeux. Le parc des Alliaires constitue un véritable atout pour la mise en situation des étudiants face à leur nouveau métier. Le projet a également sensibilisé les plus jeunes, notamment grâce à l'implication de Christelle Hoeffel, professeure au Collège Jouffroy d'Abbans de Sochaux. Les sorties sur le parc avec les élèves et les échanges lors des expériences en classe ont suscité des vocations et marqué les esprits ! Enfin Guillaume Kuntz a repositionné le phytomanagement dans un objectif plus large du Pavillon des Sciences de susciter le questionnement auprès du grand public et rendre les bases scientifiques accessibles pour qu'ensuite les réponses apportées puissent être débattues. C'est également l'objectif porté par l'ADU lors de l'organisation d'un voyage d'études à Uckange en 2023.



Voyage d'étude à Uckange en 2023 au Parc du Haut Fourneau

## Ce qu'il faut retenir

Avec la loi climat et résilience et l'objectif de diminution de l'artificialisation des sols, de plus en plus de friches sont susceptibles d'être mobilisées pour assurer un développement plus vertueux du territoire. Souvent concernées par la présence de pollution, leur reconversion engendre des coûts importants en cas de dépollution par mise en décharge spécialisée des terres polluées. Pourtant, sous certaines conditions, des alternatives existent dont le phytomanagement. Après une mise en œuvre sur un site pilote à Vieux-Chamont, il s'agit à présent d'essaimer ces procédés sur d'autres friches polluées du territoire.

Les avancées permises grâce au programme ECOPOLIS répondent simultanément à plusieurs enjeux :

- **Urbanisme** : reconquête d'une friche industrielle polluée et inondable pour de nouveaux usages ; mise en œuvre de solutions fondées sur la nature pour ménager le sol et développer la biodiversité ; objectif d'essaimage sur d'autres sites.
- **Aménagement** : d'une friche fermée à un beau parc scientifique ouvert au public ; étude des capacités des plantes à stabiliser ou extraire des polluants des sols notamment grâce à l'Alliaire qui a des « super pouvoirs » sur l'extraction de certains métaux.
- **Mobilité** : création d'une boucle autour de l'étang des Gravieres ; connexion du parc à une piste cyclable existante.
- **Gouvernance** : un projet qui fédère pour mieux rayonner ; une mobilisation des scientifiques de l'UFC, des élus de PMA et des communes, des services de Pays de Montbéliard Agglomération, du Pavillon des Sciences, du collège Jouffroy d'Abbans, des agences d'urbanisme de Montbéliard et de Belfort, des partenaires financiers.
- **Culture partagée** : le master Gestion de l'Environnement à Montbéliard qui bénéficie d'un site démonstrateur et s'ouvre à l'alternance ; les élèves des écoles et du Collège Jouffroy d'Abbans et le grand public sensibilisés à la valeur du sol, aux risques liés à la pollution industrielle et aux possibilités offertes par le phytomanagement. Peut-être des futurs étudiants pour le master !?

Pour en savoir plus, lien vers le mini-film de l'ADU : <https://adu-montbeliard.fr/videos/ecopolis-gerer-la-pollution-grace-aux-plantas/>

L'ADU tient à remercier les intervenants qui se sont mobilisés à ses côtés pour préparer et animer cet événement : Henri-Francis Dufour, Matthieu Bloch, Damien Charlet, Nicolas Kieffer, Anne Cheneau, Mickaël Berlot, Michel Chalot, Philippe Binet, Lisa Ciadamidaro, Jordan Collot, Benjamin Pauget, Christelle Hoeffel, Guillaume Kuntz.

Merci aussi à nos partenaires pour leur participation et leur intérêt : la DDT du Doubs, la DREAL Bourgogne-Franche-Comté, le Département du Doubs, l'EPF, la Région Bourgogne-Franche-Comté, Pays de Montbéliard Agglomération, les communes de Vieux-Charmont, d'Audincourt, Colombier-Fontaine, Hérimoncourt, Sainte-Suzanne, l'Université de Franche-Comté, le Pavillon des Sciences, le Collège Jouffroy d'Abbans, TESORA, l'Agence d'Urbanisme du Territoire de Belfort.

Président de l'ADU : **Philippe GAUTIER**  
Directeur de publication : **Philippe BOZON**

Réalisation : **Cathy KUHN**  
Mise en forme : **Magali STANOJEVIC**

Programme de travail 2024  
ISSN : 1766-6058 Etudes de l'ADU

Coordonnées  
Agence de Développement et d'Urbanisme du Pays de Montbéliard  
8 avenue des Alliés – BP 98407  
25208 MONTBELIARD Cedex  
03 81 31 86 00

contact@adu-montbeliard.fr  
[www.adu-montbeliard.fr](http://www.adu-montbeliard.fr)

# Écopolis, Parc des Alliaires

## Synthèse des rendez-vous de l'ADU

**Agence de Développement  
et d'Urbanisme du Pays de Montbéliard**

8 avenue des Alliés - BP 98407  
25208 MONTBELIARD cedex  
Tél.+33 (0)3 81 31 86 00

