

AGROMINE

*Culture de plantes hyperaccumulatrices
sur sols et déchets riches en nickel pour une
synthèse verte de composés purs de nickel*

2016 – 2020

Le programme Européen *LIFE*



Financement européen pour la gestion des **ressources naturelles** et pour la gestion du **climat** et de **l'environnement**

Piloté par **l'Agence Européenne pour les Petites et Moyennes Entreprises (EASME)**

<https://ec.europa.eu/easme/en/life>

LIFE programme | EASME

https://ec.europa.eu/easme/en/life

Rechercher

Les plus visités Sésame [1] Débuter avec Firefox Apple Yahoo! Google Maps YouTube Wikipédia Informations Divers

An official website of the European Union How do you know?

EU Login

Home - European Commission | Commission

Search Search

European Commission > EASME > LIFE programme

LIFE programme

The LIFE programme is the EU's funding instrument for the environment and climate action created in 1992. The current funding period 2014-2020 has a budget of €3.4 billion.



Le programme Européen *LIFE*



Le programme Nature, Environnement et Climat

- u 120 projets financés en 2020 pour 240 millions €

Environnement et efficacité des ressources

- u Projets Pilotes et Démonstrateurs
- u Technologies innovantes, mise en œuvre, suivi, évaluation des politiques et des lois. Meilleures pratiques.
- u Conditions proches de la mise sur le marché.
- u Les projets reçoivent un co-financement jusqu'à **55%**.



Le programme Européen *LIFE*



La France dans le projet LIFE

- u **12 projets (F) financés en 2019**
 - 29 pour l'Italie
 - 21 pour l'Espagne
 - 8 pour la Grèce
- u Sous-participation dans les projets Environnement / Climat
- u **Ministère de la Transition Ecologique :**
aide au montage de projet LIFE pour les porteurs français



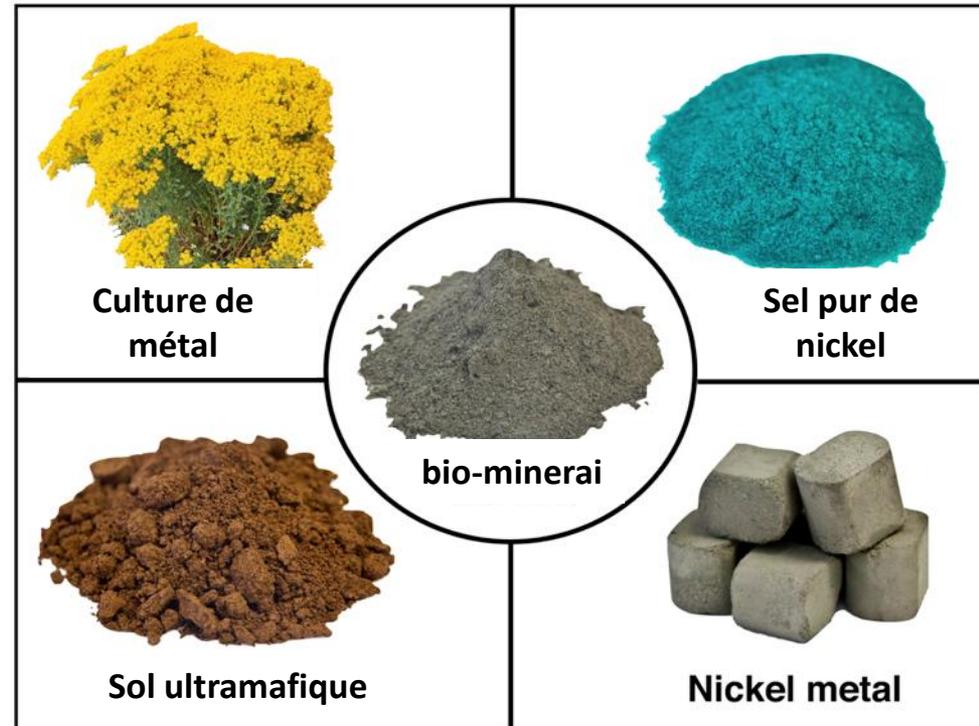
Agromine ?

Cultiver des plantes hyperaccumulatrices pour produire des métaux de manière rentable et durable

Les plantes hyperaccumulatrices contiennent plus de quelques **% de Ni** dans leur biomasse



Pycnantha acuminata – N^{elle} Caledonie. Photo A. van der Ent



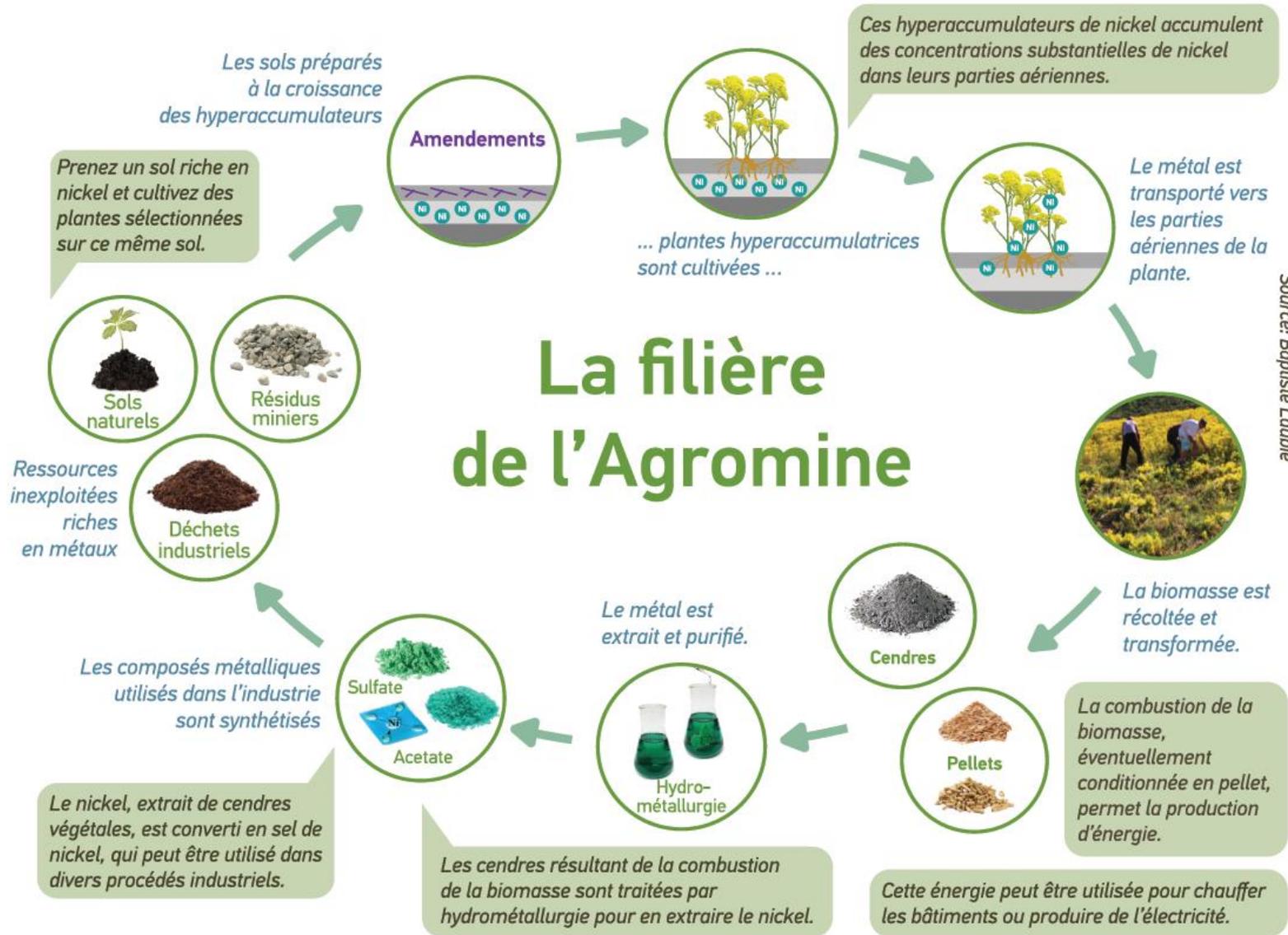
Terres « ultramafiques » en Europe : des milliers de km²

Agrosystèmes : Faible fertilité, déficit nutriments, Toxicité du nickel



Mais aussi : agriculture à faible revenu et fort exode !

Agromine : une filière agricole multi-services



Le leadership sur l'Agromine



Pôle mondial de l'Agromine en Lorraine (Grand Est)

- u **L'intégration transversale** des approches agronomiques, énergétiques et métallurgiques (LSE – LRGP)
- u **Le rôle des grands projets structurants en Lorraine :**
 - ❖ Institut Carnot Energie Environnement Lorraine (ICEEL)
 - ❖ LabEx Ressources 21 et Lorraine Université d'Excellence (PIA)
 - ❖ Groupement d'Intérêt Scientifique pour les Friches Industrielles (GISFI)
 - ❖ La création de laboratoires internationaux associés : Canton (SYSU) et Brisbane (UQ)

Le premier produit commercialisé à base de nickel produit par agromine (2019)



Tortue Luth

480€

Daum s'inscrit dans une démarche écoresponsable et équitable en utilisant un biominéral dans la production de sa sculpture de tortue luth. Pour répondre aux enjeux majeurs de développement durable, la cristallerie s'engage dans une démarche éthique d'approvisionnement en métaux, nécessaire à la coloration du cristal. Ayant pour ambition de conjuguer savoir faire et développement durable, la cristallerie Daum collabore avec la startup de biotechnologies Nancéienne Econick dans l'utilisation de métaux bio-sourcés, produits à partir de plantes cultivées à la main, sans déforestation, sans pesticide, équitable pour les populations locales et valorisant le sol en augmentant sa fertilité. Daum souhaite mettre en avant l'enjeu écologique par le choix de la tortue luth, une espèce en voie de disparition. Une des plus grandes espèces de tortue présente dans tous les océans de la planète, dont la survie est gravement menacée par la pollution et l'urbanisation.

En stock

Ajouter au panier

Daum

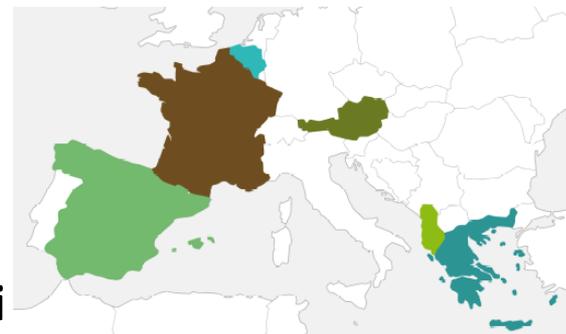
FRANCE 1878



Les raisons qui ont poussé à monter un projet LIFE pour l'agromine

Perspectives européennes

- n **Politiques européennes** de sécurité de l'approvisionnement en métaux critiques, le recyclage et l'économie circulaire
- n **Trois types de ressources pour l'agromine du Ni**
 - u Environ 10 000 km² de sols riches en Ni en Europe)
 - u Mines d'amiante et carrières de serpentine
 - u Centaines de milliers de tonnes de déchets riches en Ni produits annuellement dans l'UE avec un taux de recyclage de quelques %
- n **Deux start-ups créées en Lorraine** et une en Autriche pour développer l'agromine
+ d'autres PME impliquées (Projet ANR Agromine en France)



Moyens principaux du projet ***LIFE AGROMINE***

Démonstrateurs pilotes dans tous les contextes de l'UE: Albanie, Autriche, Espagne, France, Grèce

- u Quatre sites de démonstration sur terres agricoles (AL, AU, ES, GR)
- u Un site de démonstration sur carrière de serpentine (ES)
- u Deux sites de démonstration de Sols construits à partir de déchets (F)

n Pilotes (GISFI) :

- u **de production d'énergie à partir de la biomasse récoltée**
- u **hydrométallurgique pour la production de sels purs de nickel**

Moyens principaux du projet **LIFE AGROMINE**

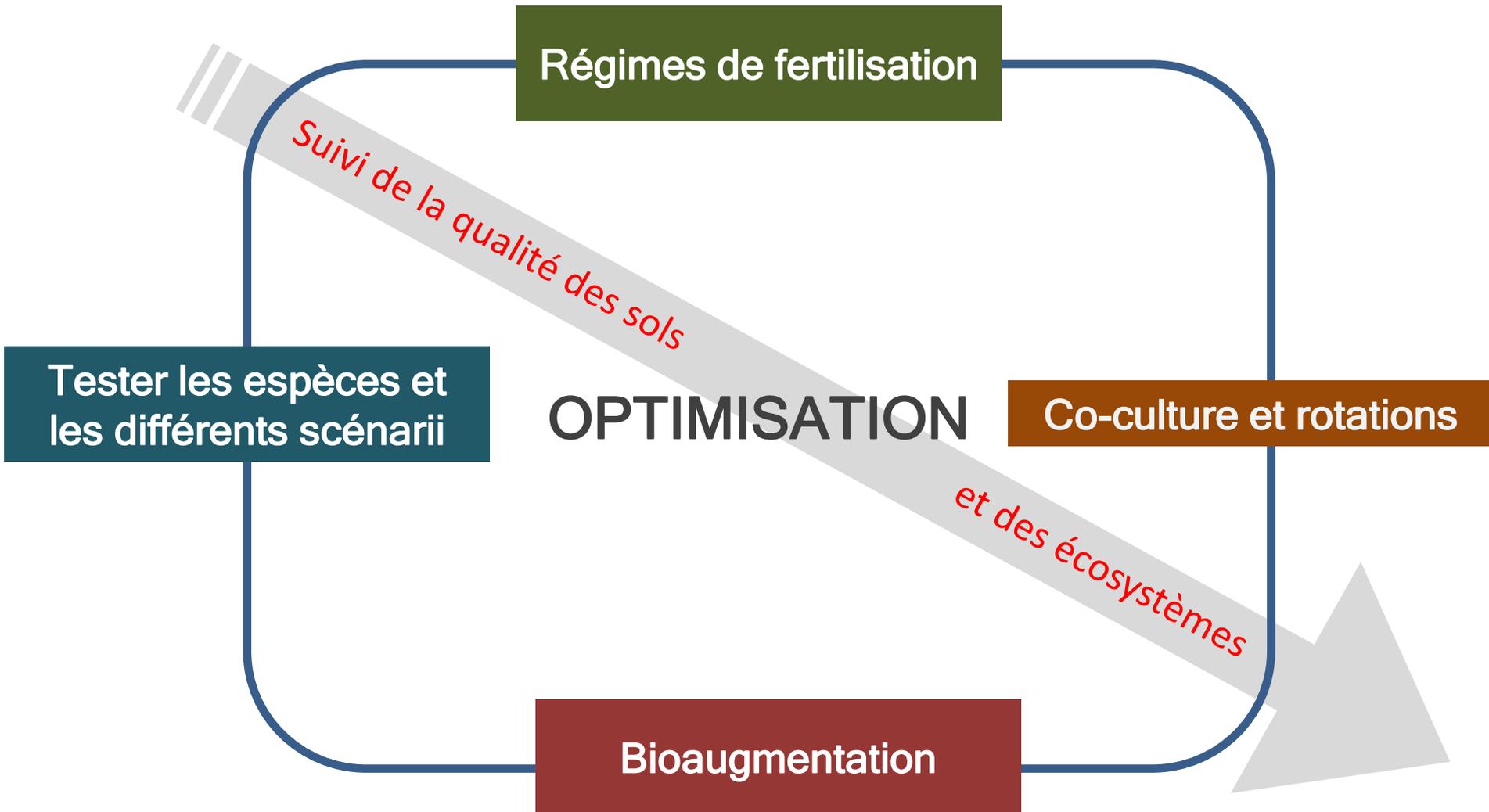
- n Mise en place de toutes les étapes d'une **production circulaire de nickel** depuis la ressource naturelle jusqu'au recyclage des déchets générés (**Analyse de Cycle de Vie**)
- n Acquisition de **références technico-économiques** pour les utilisateurs
- n Politique de **communication et de dissémination** de la technologie (grand public, professionnels, scientifiques, scolaires)
- n **Budget total 2.7 millions € – subvention 1.6 M €**

Agriculture : 4 sites ateliers de démonstration



FIGURE 3 | European network of nickel agromining field sites.

La démarche agronomique sur les 4 sites



Odontarrhena chalcidica
= *Alyssum murale*



Bornmuellera emarginata
(hauteur 105-115 cm)



Toutes espèces – Mai 2018 – Grèce



20 hectares cultivés en 2020 (Albanie et Grèce)
7 à 15 tonnes de biomasse par hectare
90 à 160 kg de nickel par hectare



Mise en œuvre de l'Agromine sur une carrière de serpentine

General soil properties	
pH _{H2O}	9.0
pH _{KCl}	8.1
C (%)	0.71
N (%)	0.02
Available P (mg/kg)	2.32
Carbonates (%)	4.4

Mean pseudo-total element concentrations (g/kg)	
P	0.66
K	0.39
Al	15.47
Ca	18.60
Mg	21.46
Fe	62.72
Mn	1.09
Ni	2.30
Cr	1.38



n Construction de sols avec des sous-produits locaux (Compost, marc de cidre,...)



Criblage de déchets industriels riches en nickel pour la récupération



Code: W5
Type: Galvanic sludge
Country: Italy
Physical state: dry sludge
Colour: green
Collection: February 2017



Code: Q1
Type: Tailing
Country: Austria
Physical state: dry sand
Colour: grey
Collection: March 2017



Code: C1
Type: Galvanic sludge
Country: Austria
Physical state: dry sludge
Colour: light green
Collection: February 2017



Code: C2
Type: Galvanic sludge
Country: Austria
Physical state: dry sludge
Colour: green, brown, blue
Collection: February 2017



Code: Q2
Type: Tailing
Country: Austria
Physical state: coarse sand
Colour: grey
Collection: March 2017



Code: T3
Type: Tailing
Country: Greece
Physical state: dry sand
Colour: red-brown
Collection: March 2017



Code: W1
Type: Galvanic sludge
Country: Italy
Physical state: dry sludge
Colour: black
Collection: February 2017



Code: W2
Type: Galvanic sludge
Country: Italy
Physical state: dry sludge
Colour: dark green
Collection: February 2017



Code: W3
Type: Galvanic sludge
Country: Italy
Physical state: dry sludge
Colour: black
Collection: February 2017

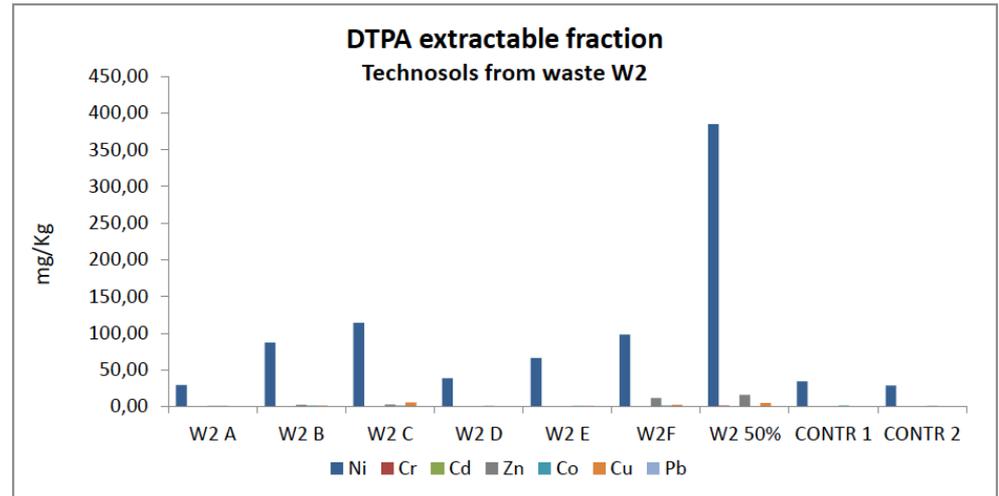


Code: W4
Type: Galvanic sludge
Country: Italy
Physical state: dry sludge
Colour: brown
Collection: February 2017

Construction de Technosols avec ces matrices pour optimiser l'agromine



Parcelles
De 50-m²
à la station
du GISFI



Graph 7: DTPA metals extractable fraction of the technosols obtained from the waste material W2



Boues de la sidérurgie (APERAM – Isbergues)



- n Boues provenant du traitement de l'inox (11 000 tonnes produites par an contenant 1% Ni)
- n Coût actuel d'enfouissement en centre technique (> 1M €)
- n Parcelles pilotes de 10 m² de Technosols construits



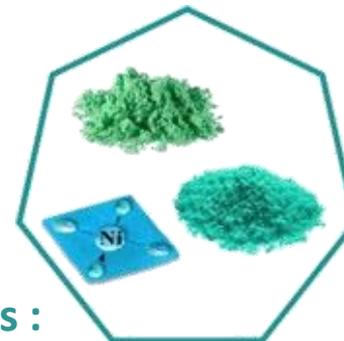
Le bâtiment de la station expérimentale du GISFI est chauffé par les plantes hyperaccumulatrices



- n 500 kg de plantes hyperaccumulatrices permettent de chauffer une maison de 3 personnes pendant un an



Un nouveau pilote métallurgique semi-automatisé



Produits :
Sels de nickel, oxyde de nickel



Ashes after
washing



Ashes after
leaching



Solid after
neutralisation

Conclusions – Perspectives

- n L'Agromine, une solution fondée sur la nature (SFN), est une technologie innovante pour le développement de **l'Economie Circulaire des Métaux**.
- n Le projet LIFE-AGROMINE a permis de construire un **pilote** complet de la filière et d'acquérir des **références techniques et économiques**.
- n LIFE-AGROMINE assure la **dissémination et communication** vers les parties prenantes, le grand public, les scolaires et les scientifiques. Formation des professionnels.
- n Renforcer le **réseau professionnel** en faisant de Nancy et du Grand Est le Centre Mondial de Ressources pour l'Agromine.
- n Créer les conditions pour développer **l'Activité Economique** de l'agromine chez les **entreprises partenaires**.



Life AGROMINE

