

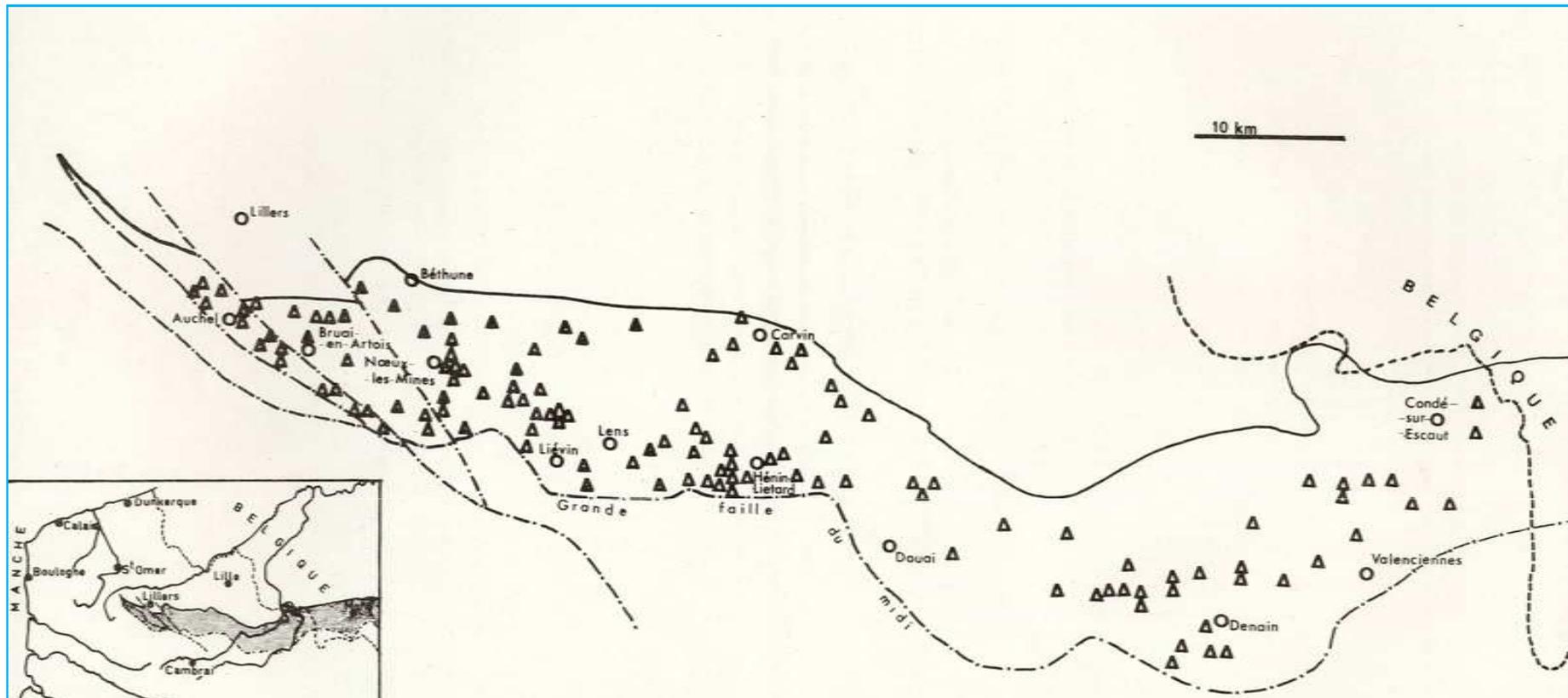


Quelques notions d'Ecologie végétale: la leçon de la colonisation des terrils du Nord-Pas-de-Calais par les végétaux



Pourquoi des terrils?

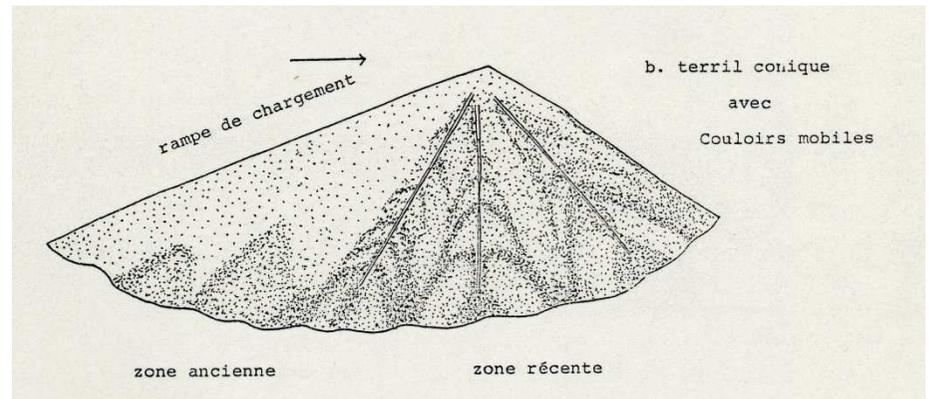




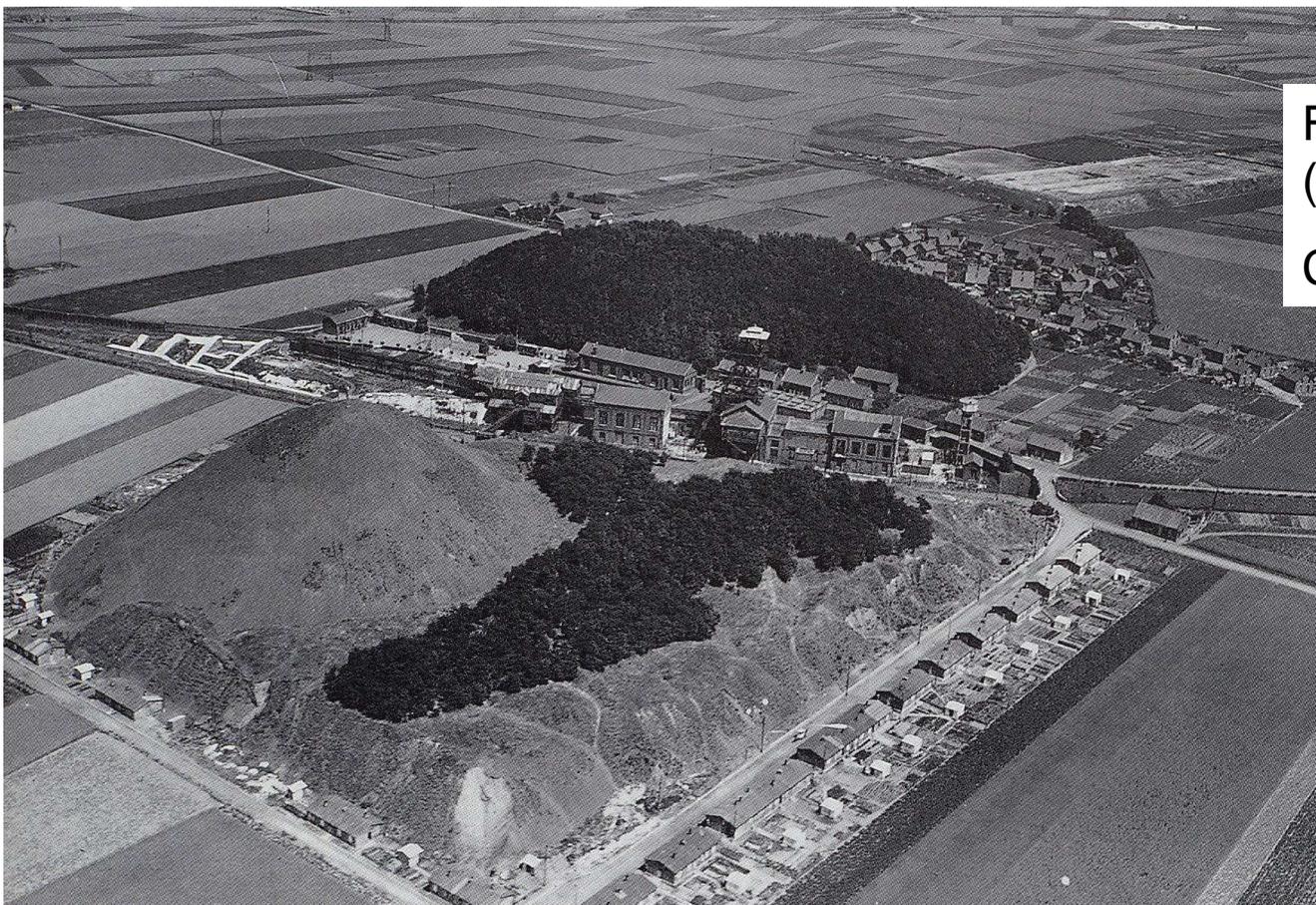
La répartition des principaux terrils du bassin houiller du Nord-Pas-de-Calais (1980)

1967



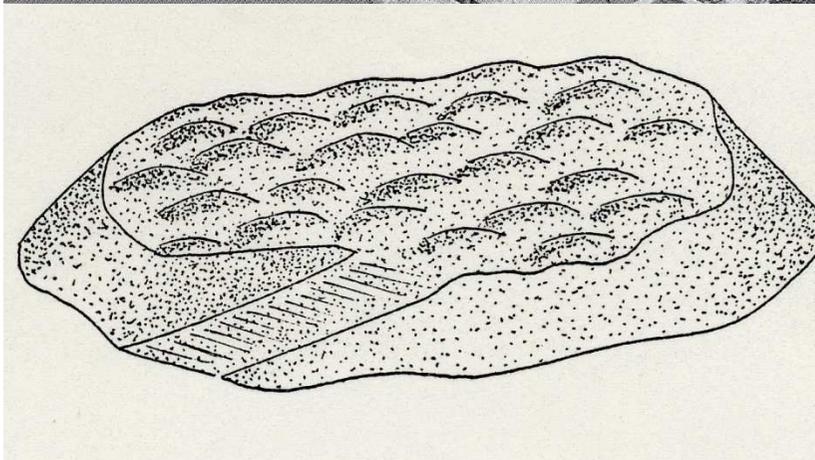


Le terrill conique et son chargement



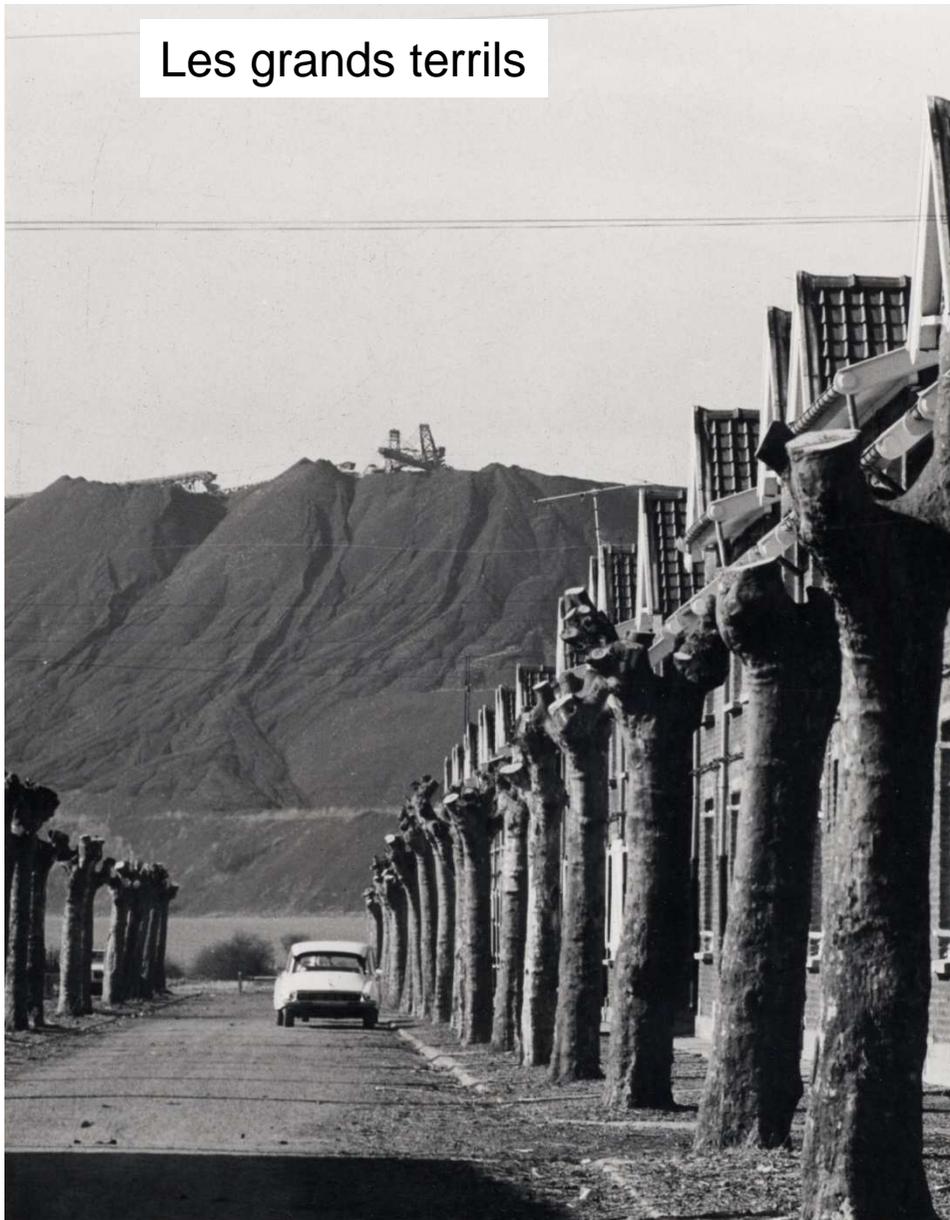
Fosse Casimir Périér
(1856-1969) Somain

Cliché 1949



Les petits terrils plats

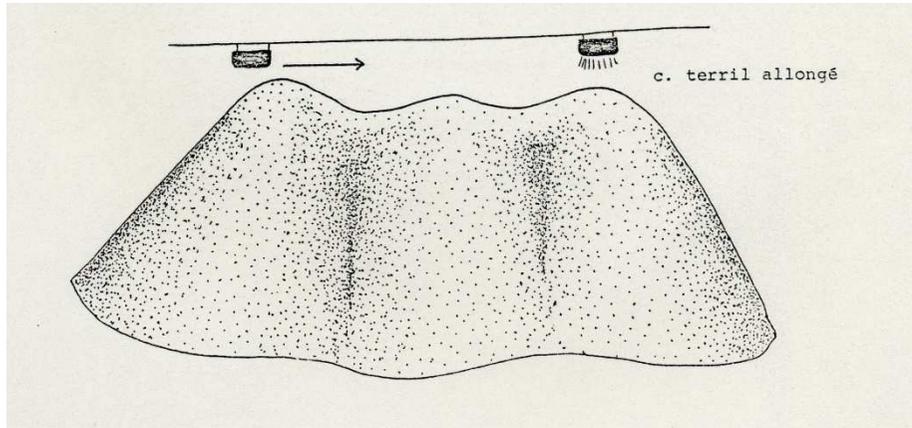
Les grands terrils



Le chargement du terril de
Pinchonvalles

36 000 000 m³

75 ha



Les grands terrils



Terril 115, n°2 de Libercourt (téléphérique)



La fosse 10 de Oignies

Les terrils, mis en place dans le périmètre du bassin houiller, constituent :

- des milieux nouveaux pour la région, avec des combinaisons écologiques variées ;
- des milieux neufs
- des refuges pour les espèces végétales et animales

La phase pionnière

La fixation des pentes mobiles

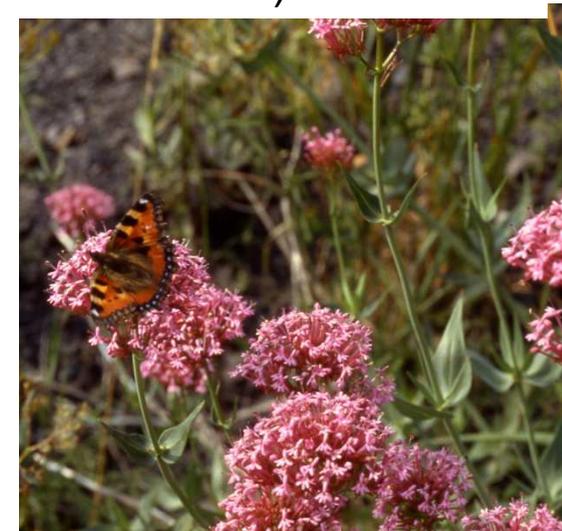


Réséda jaune
(*Reseda lutea*)

La fixation des pentes mobiles
par une adventice : l'Oseille
ronde (*Rumex scutatus*)



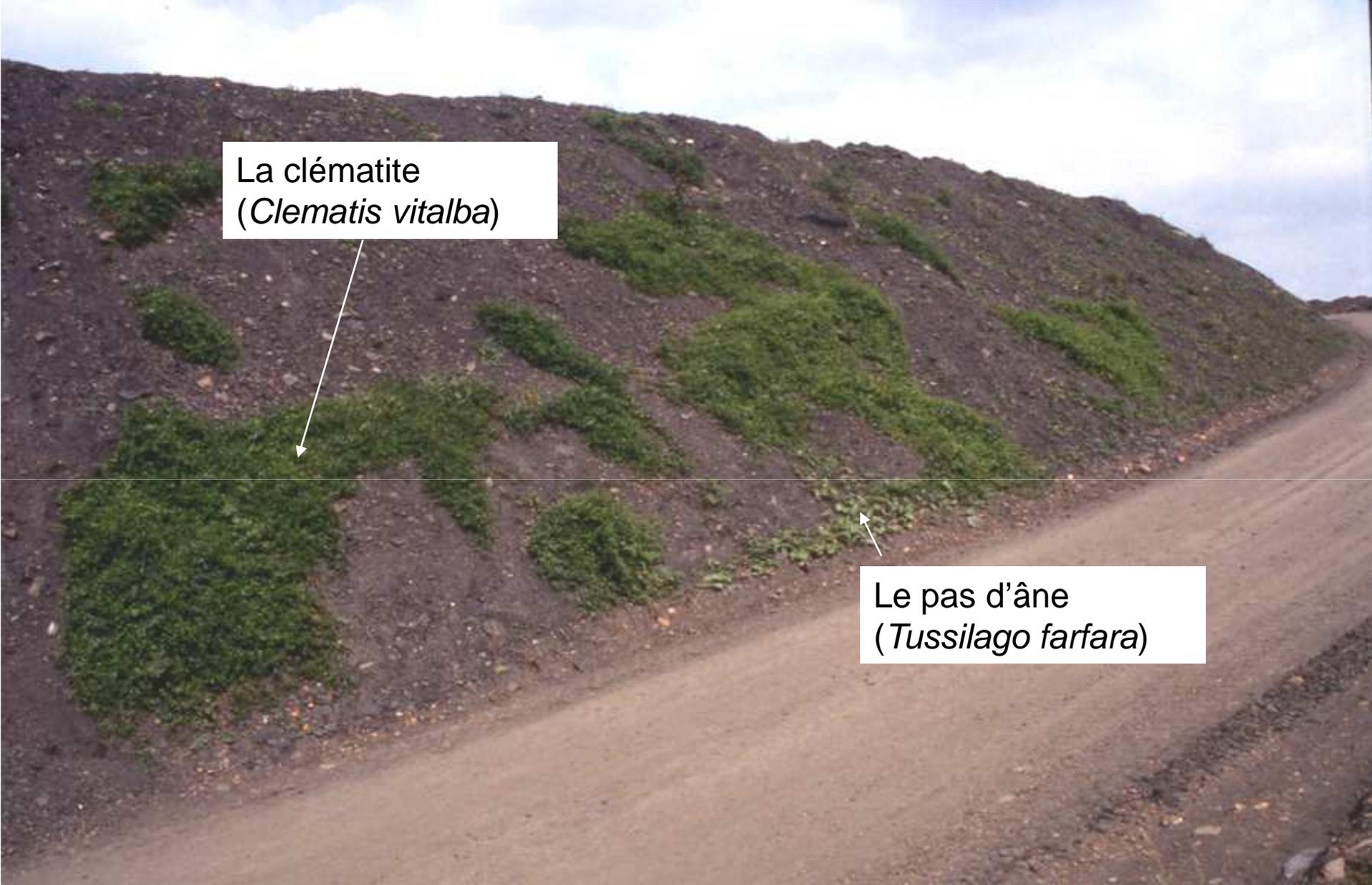
Le rôle du centhrante rouge
(*Centhrantus ruber*)





Le pavot cornu
(*Glaucium flavum*)





La clématite
(*Clematis vitalba*)

Le pas d'âne
(*Tussilago farfara*)



Galeopsis angustifolia



Quelques autres
espèces pionnières



Linaria supina



Linaria repens



La phase pionnière à
bouleau

(*Betula pendula*)

Ostricourt (n°108)



Terril Rousseau de
Raismes (n°176)

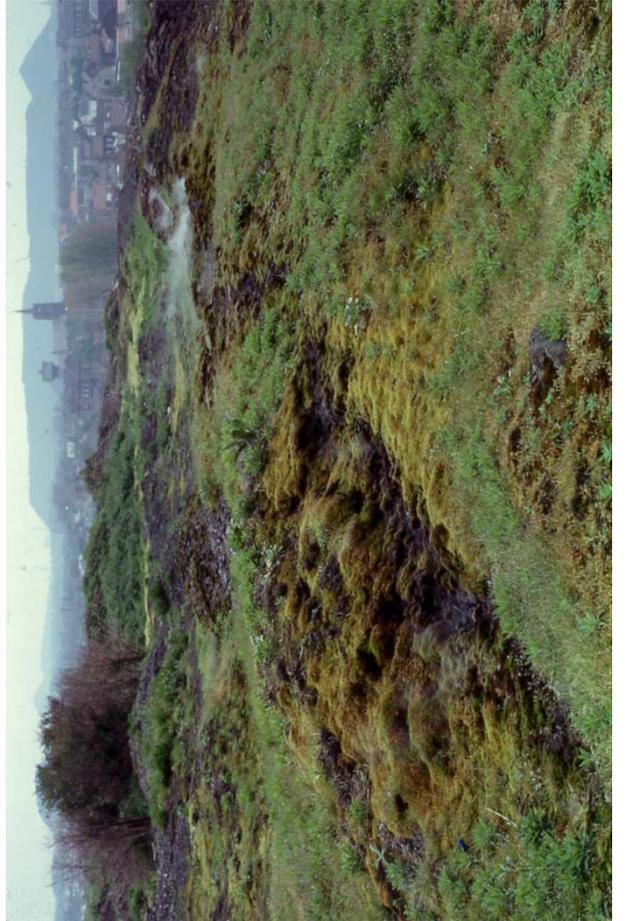


Rumex scutatus

La phase pionnière

La colonisation des zones en
combustion







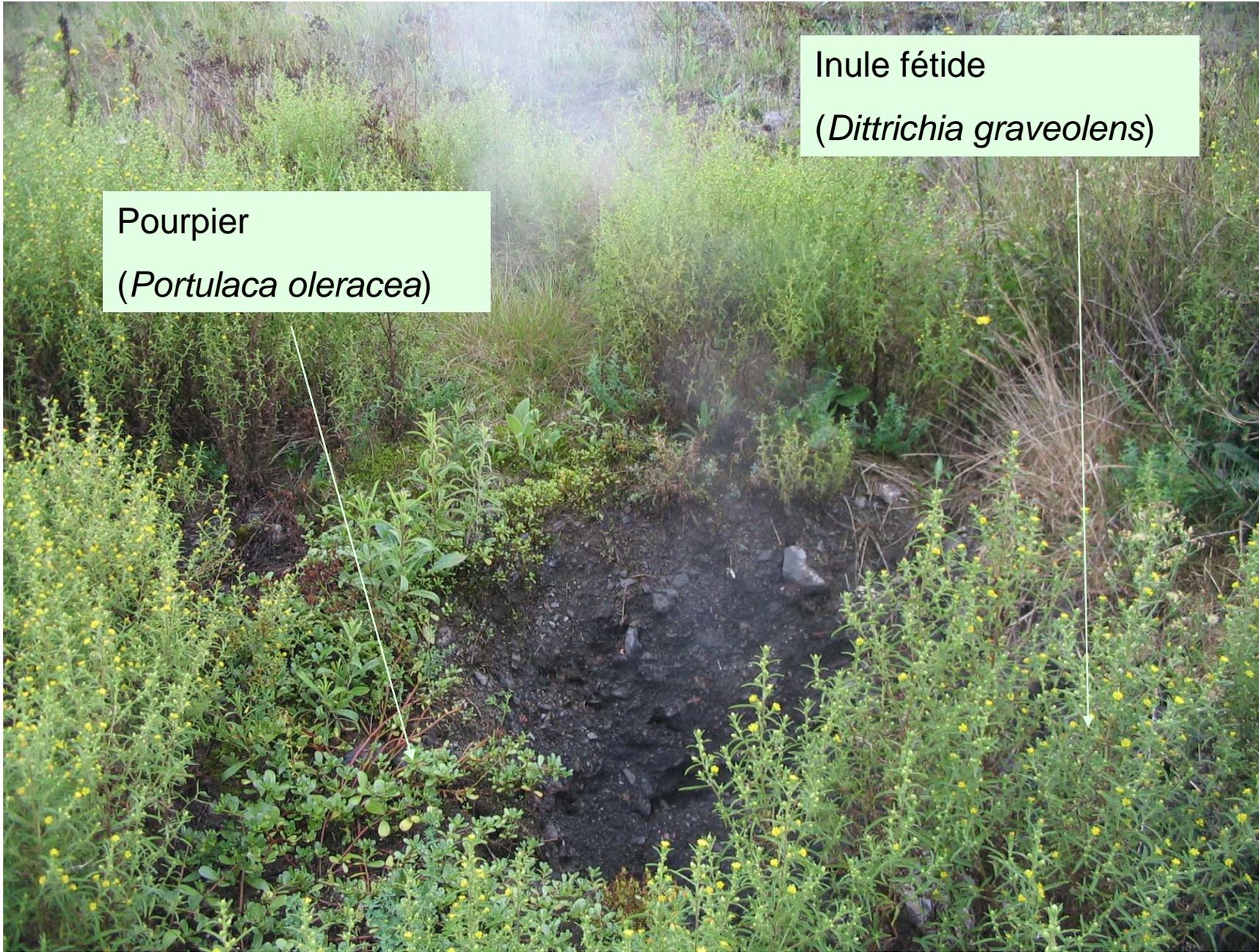
Le pourpier (*Portulaca oleracea*)





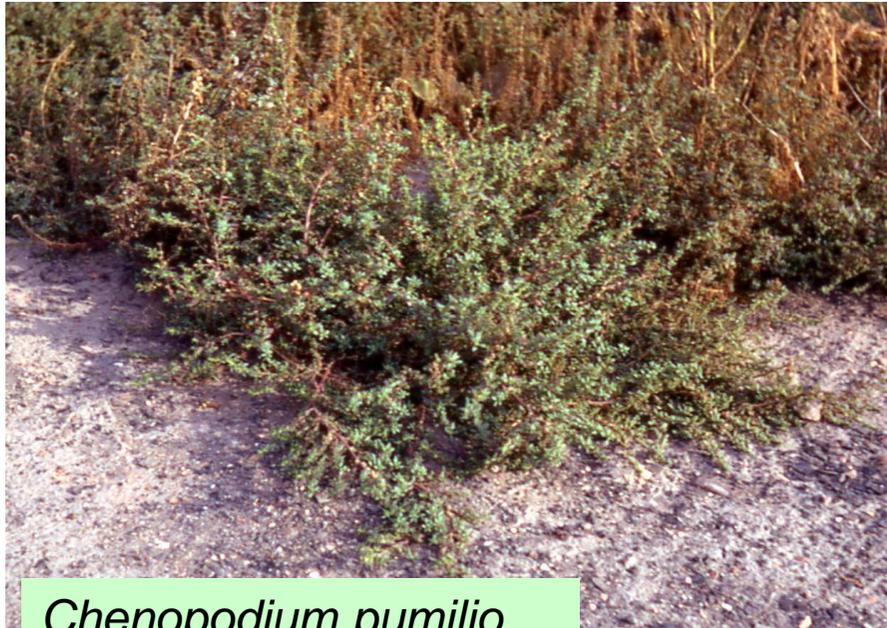
La digitale sanguine
(*Digitaria sanguinalis*)





Pourpier
(*Portulaca oleracea*)

Inule fétide
(*Dittrichia graveolens*)



Chenopodium pumilio



Sisymbrium altissimum



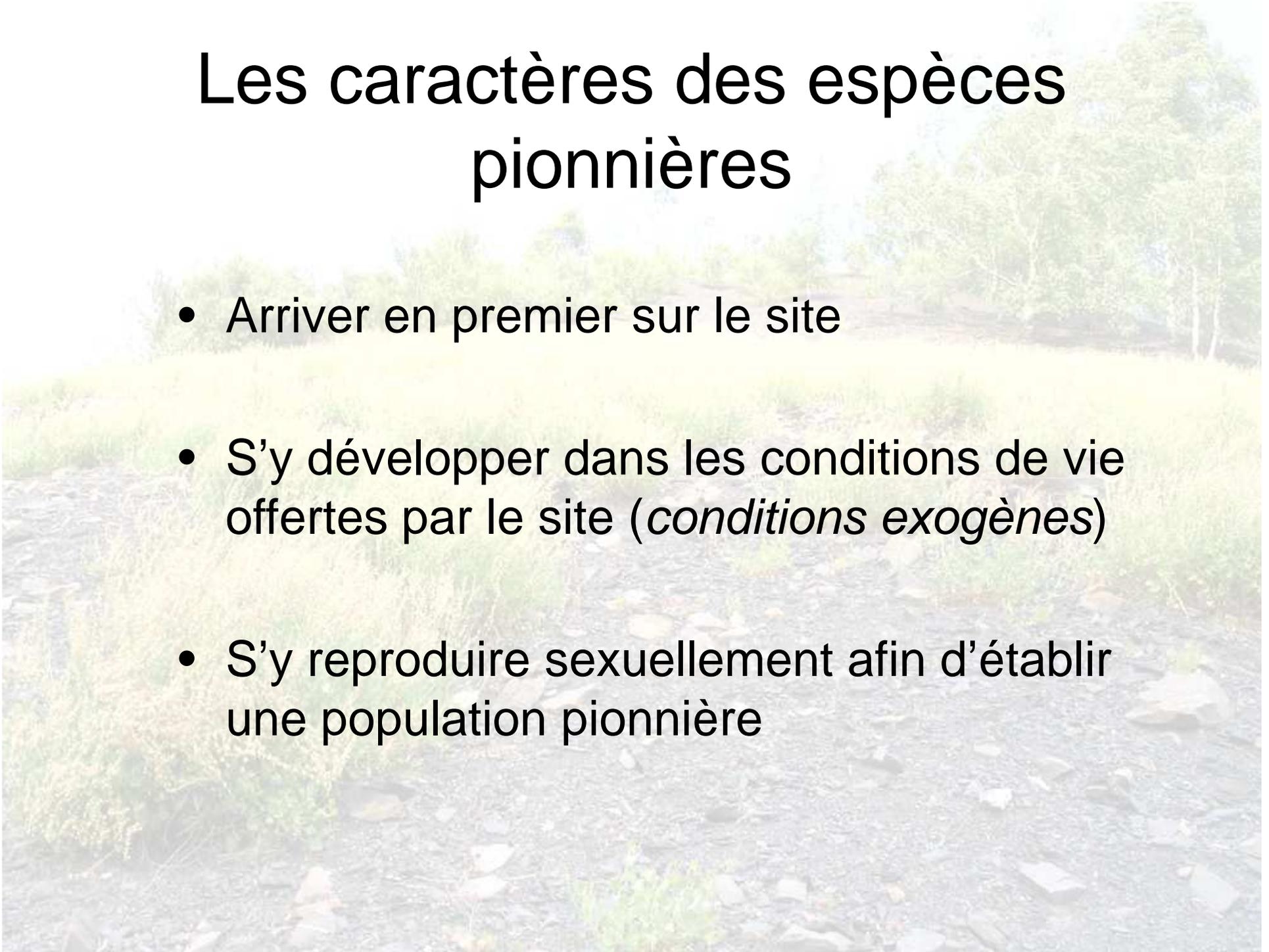
Funaria hygrometrica



Amaranthus blitoides

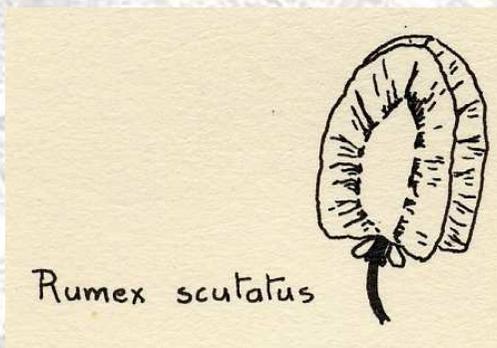
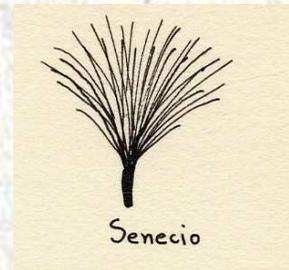
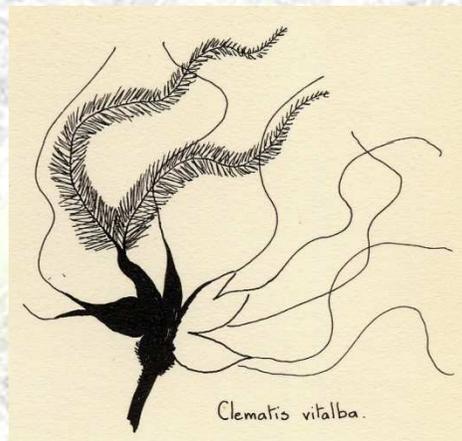
Les caractères des espèces pionnières

- Arriver en premier sur le site
- S'y développer dans les conditions de vie offertes par le site (*conditions exogènes*)
- S'y reproduire sexuellement afin d'établir une population pionnière



Arriver en premier sur le site

- Le cas des espèces locales
- Le cas des espèces d'origine lointaine

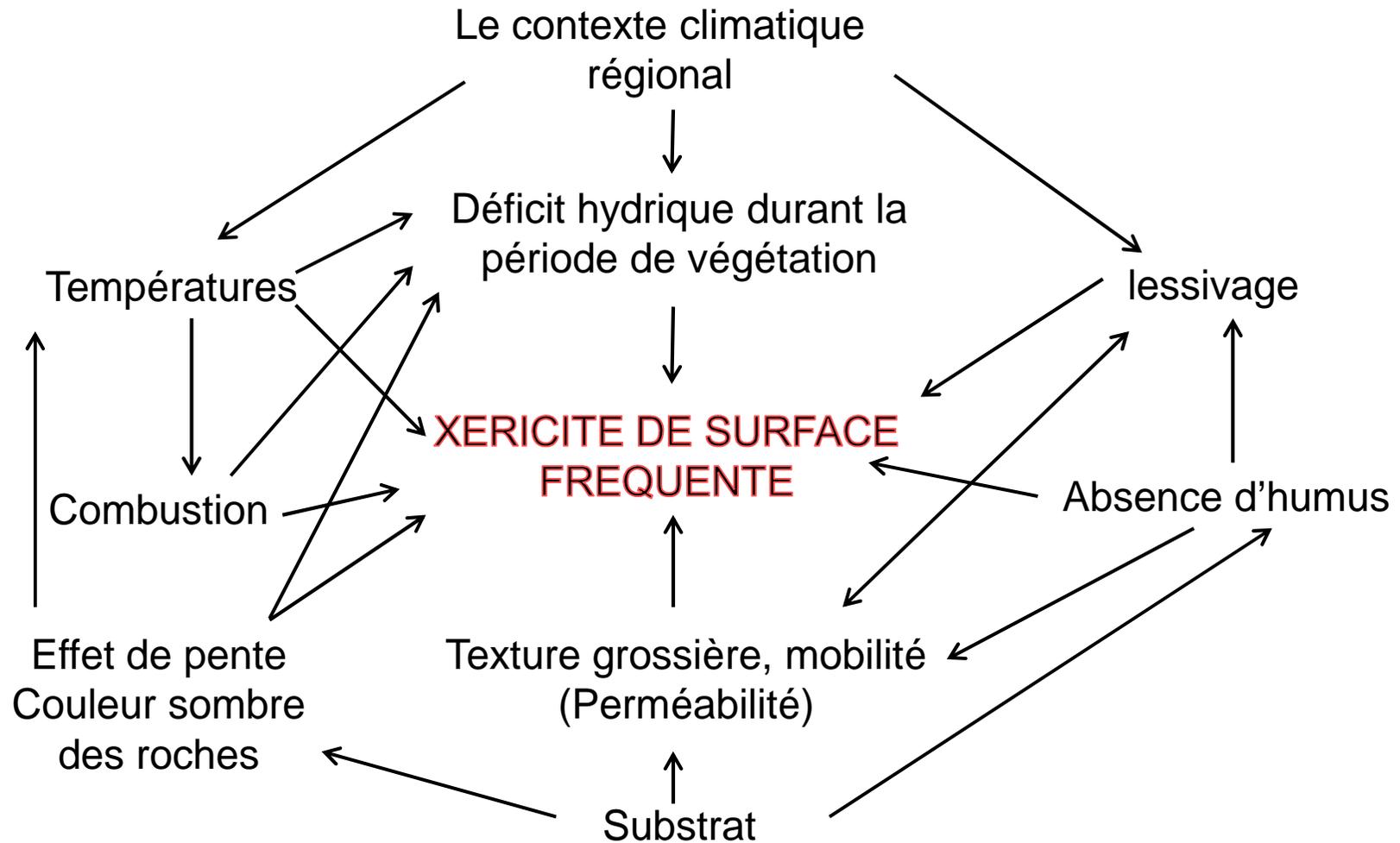


« La pluie de semence »



dissémination des akènes du Centhrante

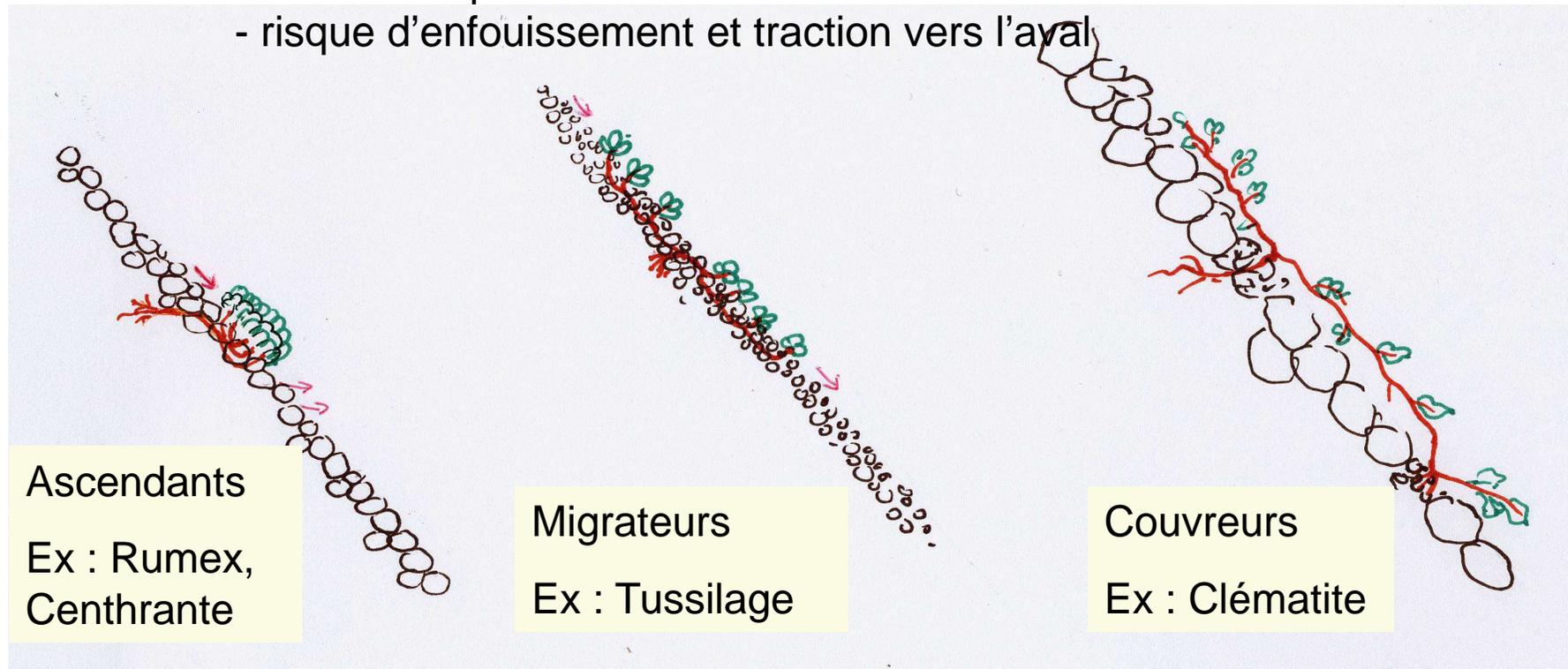
Pouvoir se développer



LES INTERRELATIONS ENTRE LES DIFFÉRENTS FACTEURS ÉCOLOGIQUES

Pouvoir se développer

- dans les conditions de vie offertes par les éboulis:
 - pas de sol et pas de complexe absorbant,
 - xéricité fréquente
 - risque d'enfouissement et traction vers l'aval



Les lithophytes (plantes des pierriers)

Selon Van Uford 1909

Pouvoir se développer

- dans les conditions nutritionnelles offertes par le substrat:



Pente à *Rumex scutatus*



Pente à *Betula pendula*

Pouvoir se développer

- dans les conditions nutritionnelles offertes par le substrat:

Terrils acides

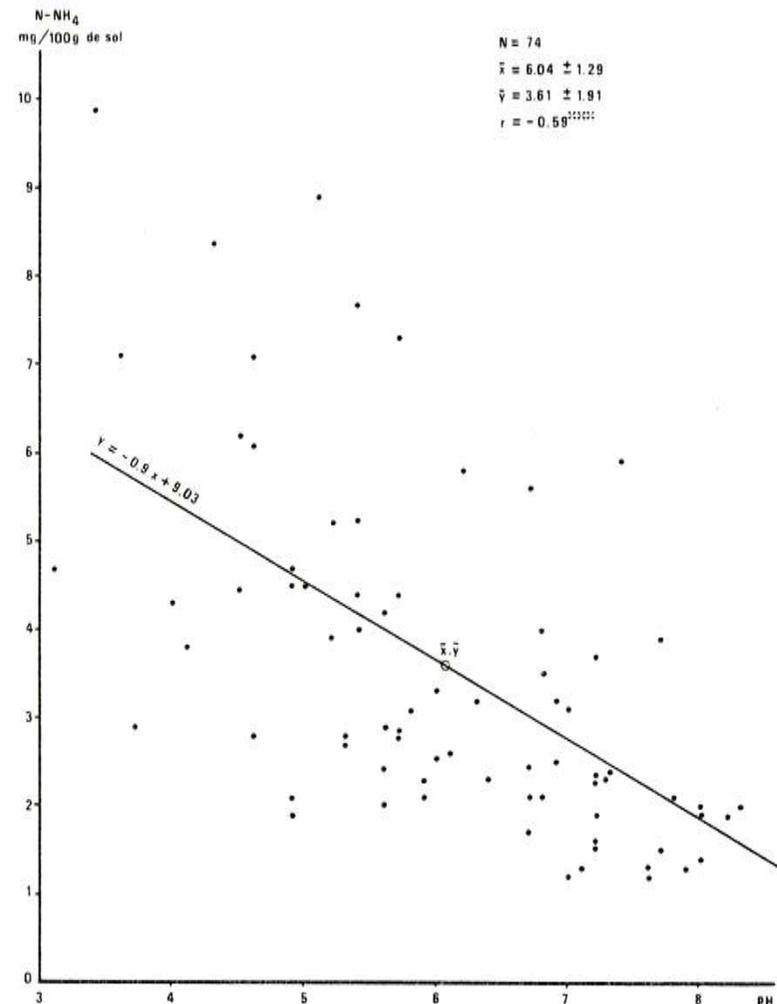
pH < 5 et faible valeur de:

- La somme des bases échangeables
- du rapport Mg/Ca
- du Mg échangeable
- du phosphore

Terrils neutres à basiques

pH > 5 et valeur plus élevées de:

- La somme des bases échangeables
- du rapport Mg/Ca
- du Mg échangeable
- du phosphore



Pouvoir se développer

- dans les conditions de vie offertes par les zones en combustion
 - températures du sol, élevées et imprévisibles

Profondeurs	Températures
5 cm	36°C
10 cm	49°C
15 cm	53°C

- sécheresse importante en dehors des fumerolles

Conserver une activité cellulaire suffisante (photosynthèse)

Cette capacité est celle des **thermophiles** et **xérophiles**

Pouvoir se reproduire et fonder une population pionnière

- Le régime de la reproduction
- Le fonctionnement en métapopulation

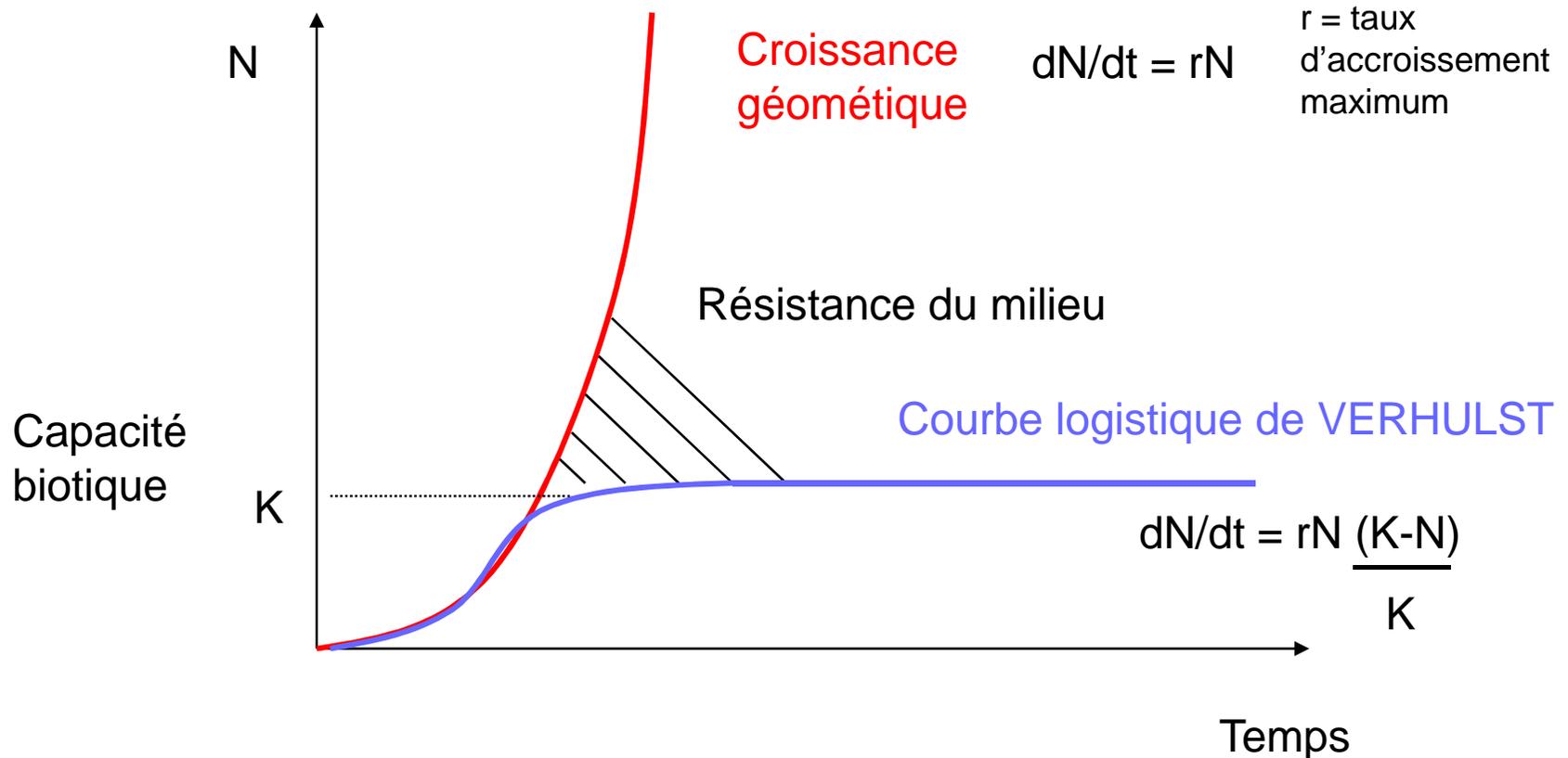


- Les stratégies démographiques

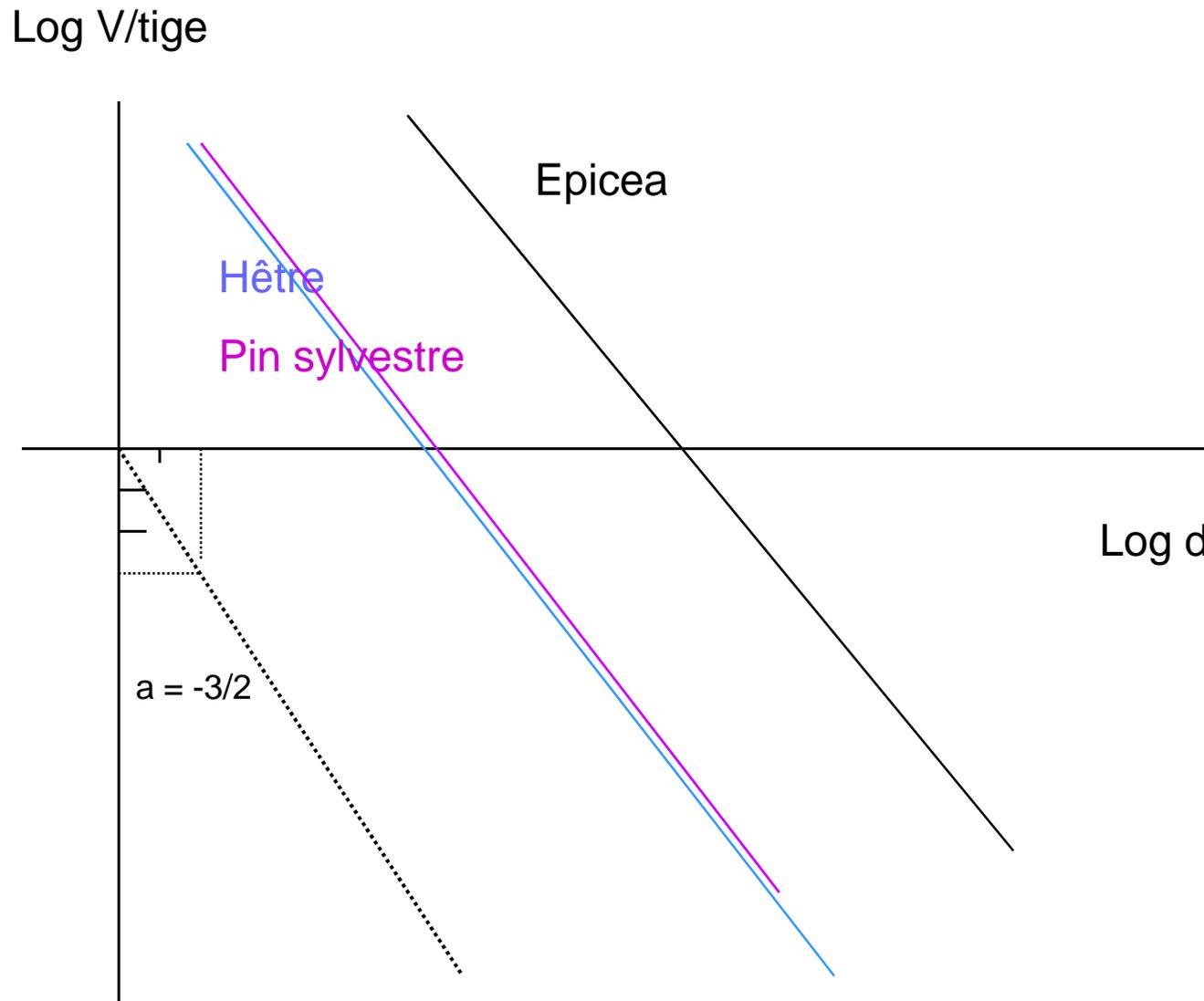


La vie en commun des plantes

Les effets d'une augmentation de la densité
(relations intra-spécifiques)



La loi de la puissance $-3/2$



D'après les tables de production ONF, peuplements principaux

Comment passe-t-on de la croissance géométrique à la croissance logistique?

La mortalité densité dépendante au cours du développement

L'auto-éclaircie des peuplements ligneux

La fécondité densité dépendante

Les stratégies démographiques

Stratégie r	Stratégie K
<ul style="list-style-type: none"> - Développement rapide - Petite taille des individus - Reproduction sexuelle précoce et continue durant la durée de vie courte (semelparité) - Abondante production de graines - Annualité 	<ul style="list-style-type: none"> - Développement plus lent - Taille des individus plus importante - Reproduction sexuelle plus tardive et limitée dans le temps mais répétée (itéroparité) - Plus faible production de graines - Pluriannualité
<ul style="list-style-type: none"> - Taille de la population bien inférieure à la capacité biotique du milieu et instable dans le temps 	<ul style="list-style-type: none"> - Taille de la population proche de la capacité biotique du milieu et stable dans le temps
<ul style="list-style-type: none"> - Mortalité élevée et sporadique, catastrophique et indépendante de la densité 	<ul style="list-style-type: none"> - Mortalité densité dépendante
<ul style="list-style-type: none"> - Densité variable 	<ul style="list-style-type: none"> - Densité stable
<ul style="list-style-type: none"> - Capacité compétitive inter-spécifique faible 	<ul style="list-style-type: none"> - Capacité compétitive inter-spécifique forte
<ul style="list-style-type: none"> - Adaptation aux milieux perturbés, variables, imprévisibles 	<ul style="list-style-type: none"> - Adaptation aux milieux peu variables et prévisibles

La vie en commun des plantes

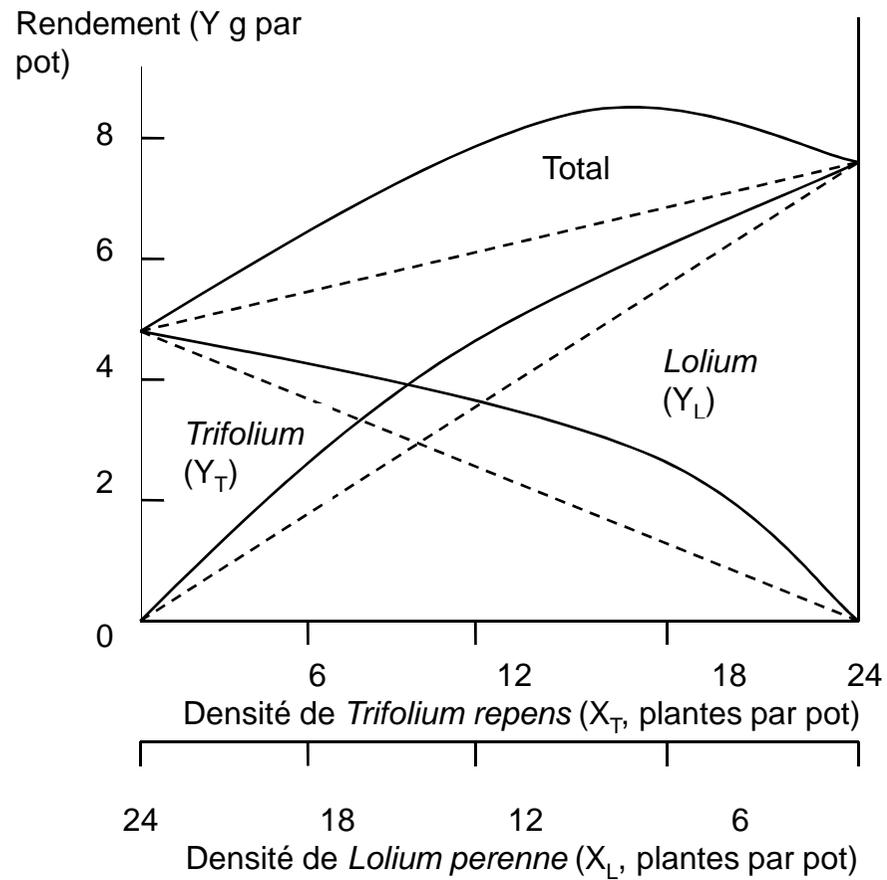
Les effets de rencontre entre deux ou plusieurs espèces (relations inter-spécifiques)



Les effets de rencontre ou interférences entre deux ou plusieurs espèces

	+	0	-
+	++ Avantages bilatéraux Coopération, symbiose,	0+ Commensalisme	--+ Exploitation, antagonisme Parasitisme, prédation
0	+0	00 Neutralisme	-0 Dommages unilatéraux, Antibiose, Allélopathie
-	+--	0--	-- Dommages mutuels Compétition

Diagramme illustrant les résultats d'une expérience de remplacement



Sur les pentes :

- les populations pionnières modifient les conditions exogènes, **des conditions endogènes se mettent en place**
- le terril devient alors favorable à d'autres espèces
- une dynamique végétale et des relations interspécifiques se met en place

La série herbacée



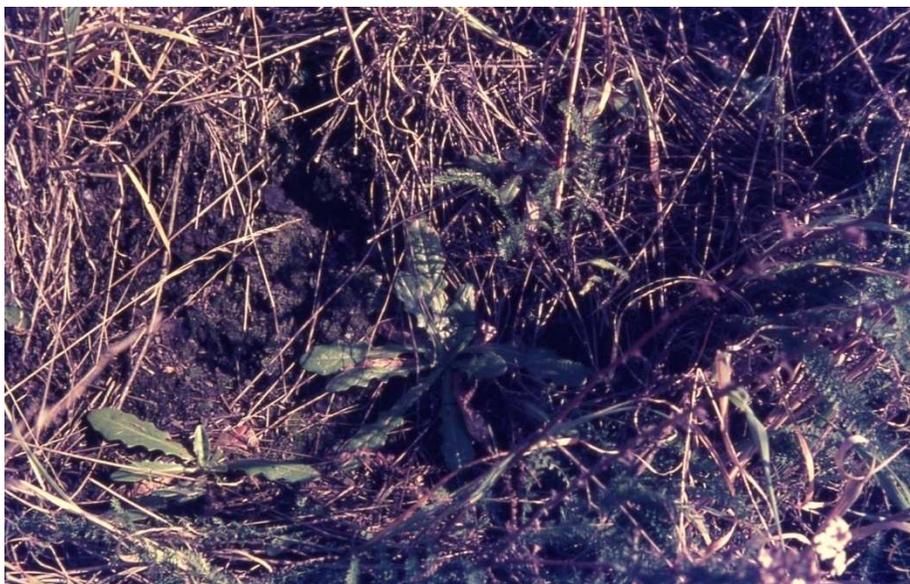
Développement d'une friche haute à avoine élevée (*Arrhenatherum elatius*)



La friche haute sur le terril d'Escaudin



Dépérissement du *Rumex scutatus*



Apparition de plantes basses au port en rosette

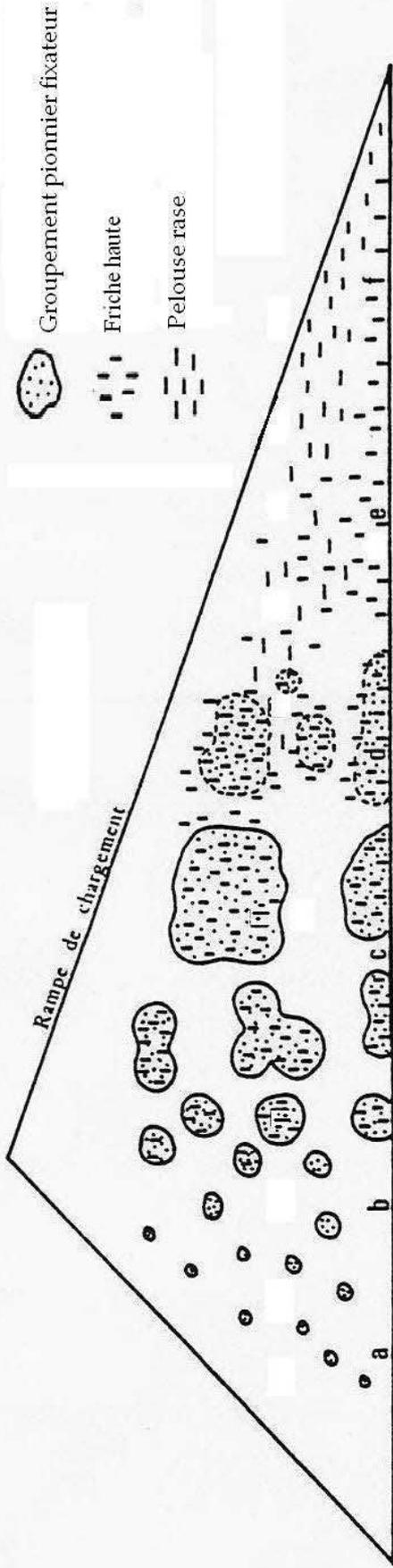


Pelouse rase à piloselle (*Hieracium pilosella*) et pâturin comprimé (*Poa compressa*)



La pelouse rase





Groupement pionnier fixateur

Eriche haute

Pelouse rase



Rumex scutatus

Reseda lutea

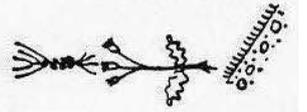
Picris hieracioides



Arrhenatherum elatius

Pastinaca sativa

Hieracium pilosella



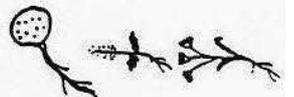
Hypericum perforatum

Hypochoeris radicata

Strate bryo-lichénique



Plantago lanceolata





Les fourrés d'aubépine
(*Crataegus monogyna*)



Les boisements pré-forestiers

La série arborée







Campylopus introflexus





Scleroderme

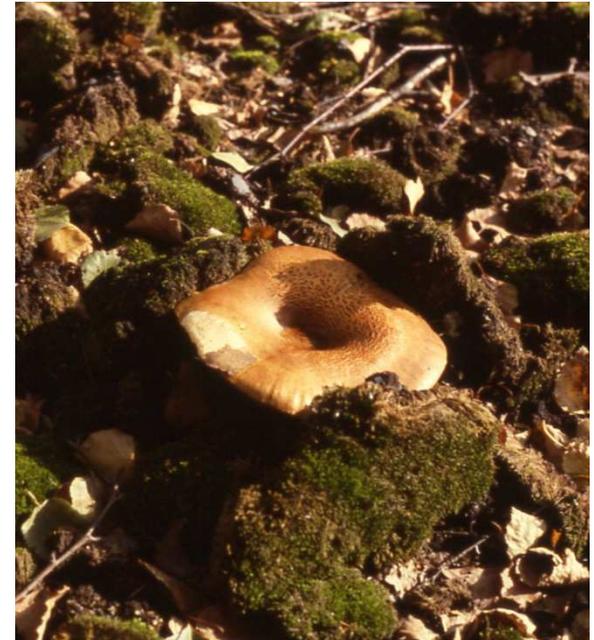


Pisolithe



Amanite tue-mouche

Paxille



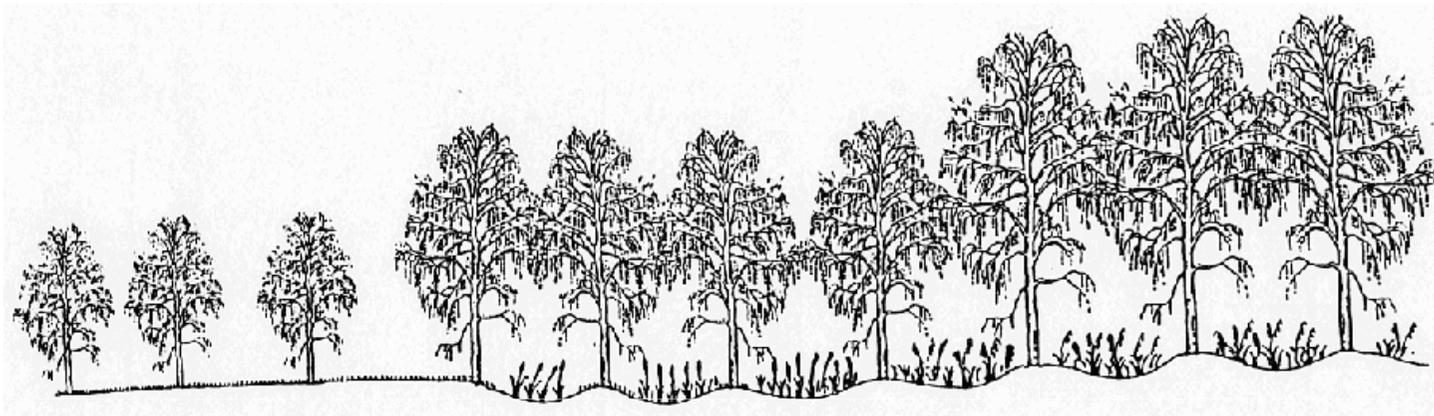


La friche à
Calamagrostis epigeios



Sous bois à
Arrhenatherum elatius

Les différentes bétulaies du terril n° 143 de Germignies



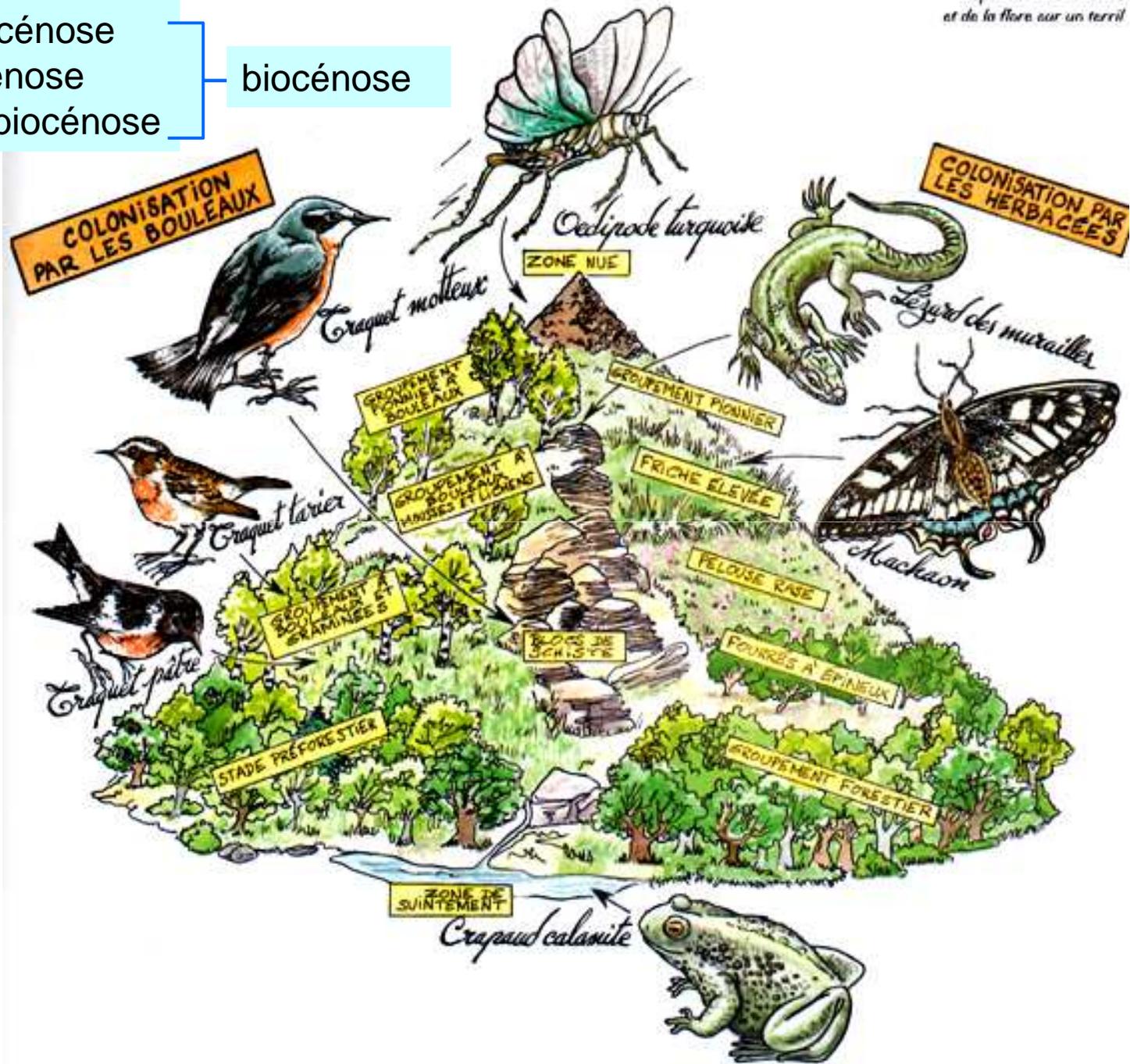
	Bétulaie à <i>Polytrichum piliferum</i>	Bétulaie à <i>Calamagrostis epigeios</i>	Bétulaie à <i>Arrhenatherum elatus</i>
pH (dans l'eau)	4	4,9	4,9
Somme des bases échangeables (meq/100g de sol)	5,90	7,56	14,08

	Série herbacée	Série arborée
Stade pionnier	Groupement pionnier herbacé à <i>Rumex scutatus</i> et <i>Reseda lutea</i> ↓	Groupement pionnier arbustif à <i>Betula pendula</i> ↓
Stades intermédiaires	Groupements de friches élevées ↓ Pelouses rases ↓ fourrés épineux	Bétulaie à mousses et lichens ↓ Bétulaie à <i>Calamagrostis epigeios</i> ↓ Bétulaie à <i>Arrhenatherum elatius</i>
stade climacique	↓ Forêt méso-eutrophe	↓ Forêt oligotrophe

Phytocénose
Zoocénose
Microbiocénose

biocénose

Répartition de la faune et de la flore sur un terroir



Les terrils sont inscrits au patrimoine mondial de
l'UNESCO depuis le 1^{er} juillet 2012

Je vous remercie de votre attention