

# Restauration de la nature L'humain d'abord !

**Thierry Dutoit**

Renaud Jaunatre, Tania De Almeida, Julie Chenot, Christel vidaller, Armin Bischoff,  
Hervé Ramone, Jean-François Alignan, Adeline Bulot, Olivier Blight, Elise Buisson,  
etc... etc...

[thierry.dutoit@imbe.fr](mailto:thierry.dutoit@imbe.fr)

De l'écologie fondamentale...

THIERRII  
DU TOI FOLIA

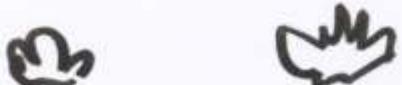


BRACHYPODIUM  
DISTACHYON

EVAK PYGMAEA

VULPIA  
CILIATA

елед/12.



EN "SEMANT" 1 HECTARE  
DE FOIN PAR JOUR, J'AURAI  
TOUT JUSTE FINI DANS  
UN AN!



.... à l'écologie ingénieriale !

*La nature a  
existé avant,  
l'Homme...*

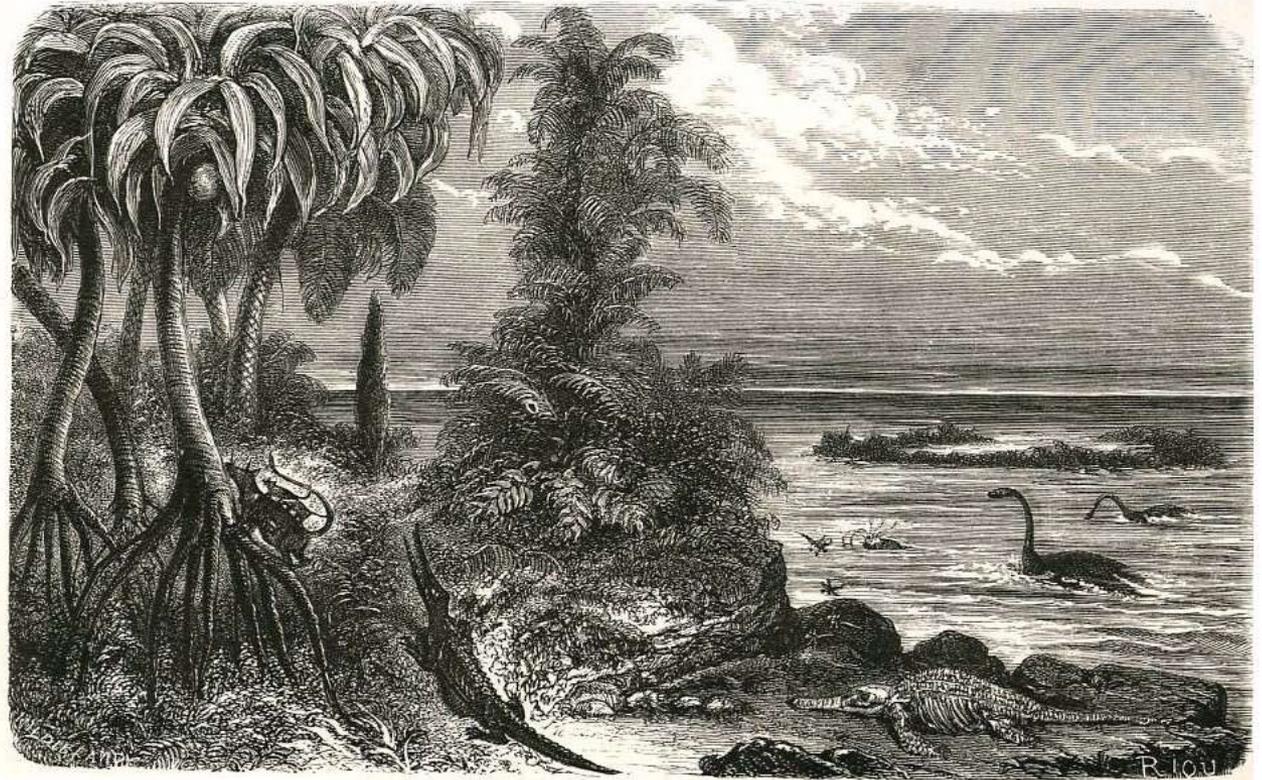


Fig. 182. Vue idéale de la terre pendant la période oolithique.

*Elle existera  
vraisemblablement  
après l'Homme...*

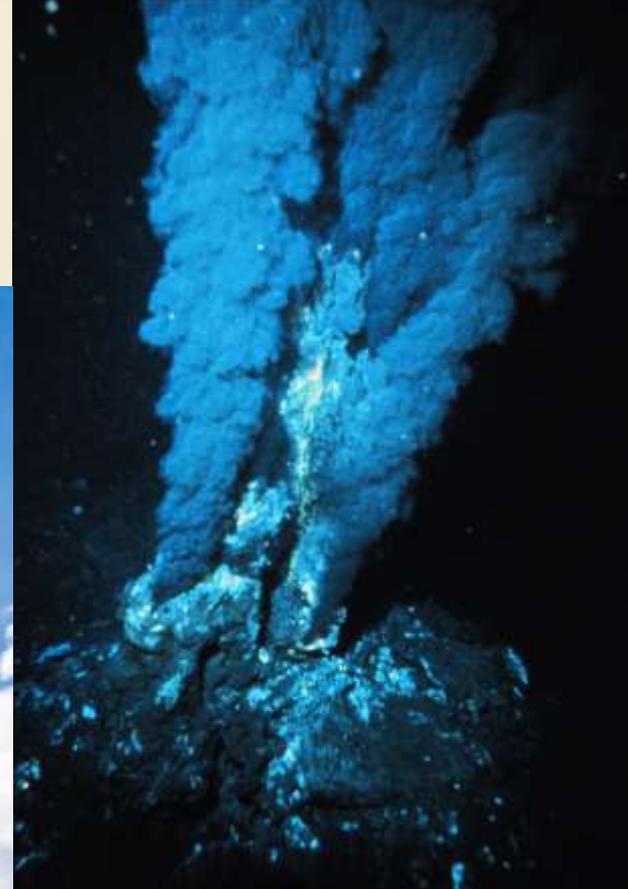


*Elle existe  
aussi avec  
l'Homme*

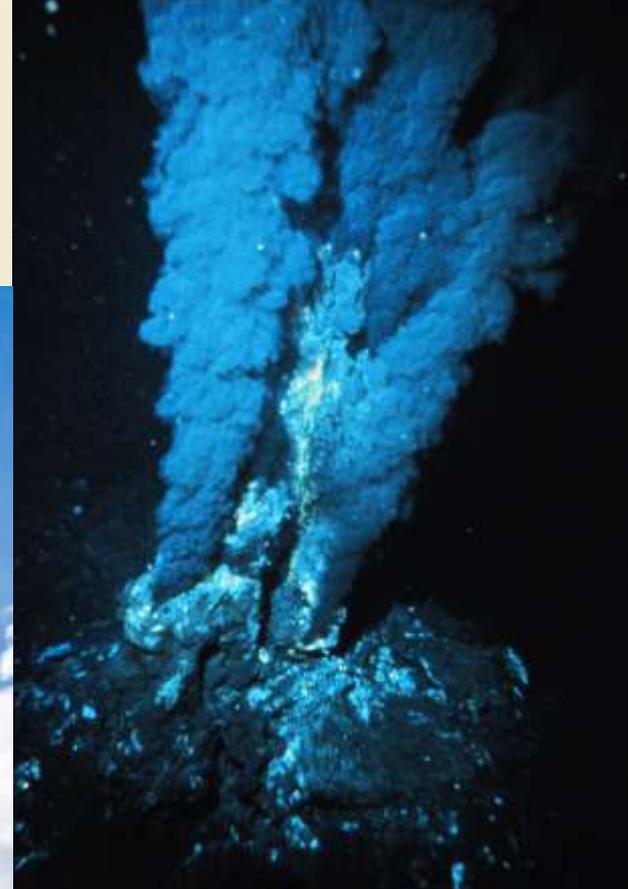


Il n'y a sur terre quasiment  
aucun milieu naturel ou  
artificiel « **azoïque** ».

Au minimum ils sont  
« **parabiosphériques** »



Globalement, cette nature fonctionne même si il y a peu d'espèces et peu de diversité fonctionnelle. Ce sont des écosystèmes à la fois résistants et fragiles !



# Quid alors de restaurer, réhabiliter, libérer, re-naturer, ré-ensauvager, etc... La nature ?

*« Dans la dynamique des écosystèmes naturels, il n'y a ni passé merveilleux, ni avenir menaçant. Seul l'homme en juge ainsi, soit par rapport à des critères subjectifs qu'il se définit, soit par rapport à un rêve qu'il projette sur le monde ».*



Toute réparation serait donc  
**très anthropocentrée...**

Barbault R. 1994. Des baleines, des bactéries et des hommes. Odile Jacob, Paris.

Car c'est au final la pérennité de la présence humaine sur terre qui est questionnée si une nature « dégradée » venaient à se généraliser !





Sommes-nous en mesure de restaurer tous les écosystèmes dégradés de la planète ?



Est-il nécessaire de restaurer tous ces écosystèmes dans un contexte de résilience globale de la nature ?

# Définitions

## Restauration écologique

Le processus qui **assiste le rétablissement** d'un écosystème qui a été dégradé, endommagé ou détruit (...).

La restauration écologique vise à ramener l'écosystème à l'état dans lequel il aurait été si la dégradation ne s'était pas produite, tout en anticipant les changements globaux.

Gann *et al.* 2019



# Définitions

## Restauration écologique

Le processus qui **assiste le rétablissement** d'un écosystème qui a été dégradé, endommagé ou détruit (...).

La restauration écologique vise à ramener l'écosystème à l'état dans lequel il aurait été si la dégradation ne s'était pas produite, tout en anticipant les changements globaux.

Gann *et al.* 2019



## Restauration d'écosystèmes

Le processus d'inverser la dégradation des écosystèmes (...) pour retrouver leur fonctionnalité écologique et améliorer leur productivité et leur **capacité à répondre aux besoins de la société** (...)

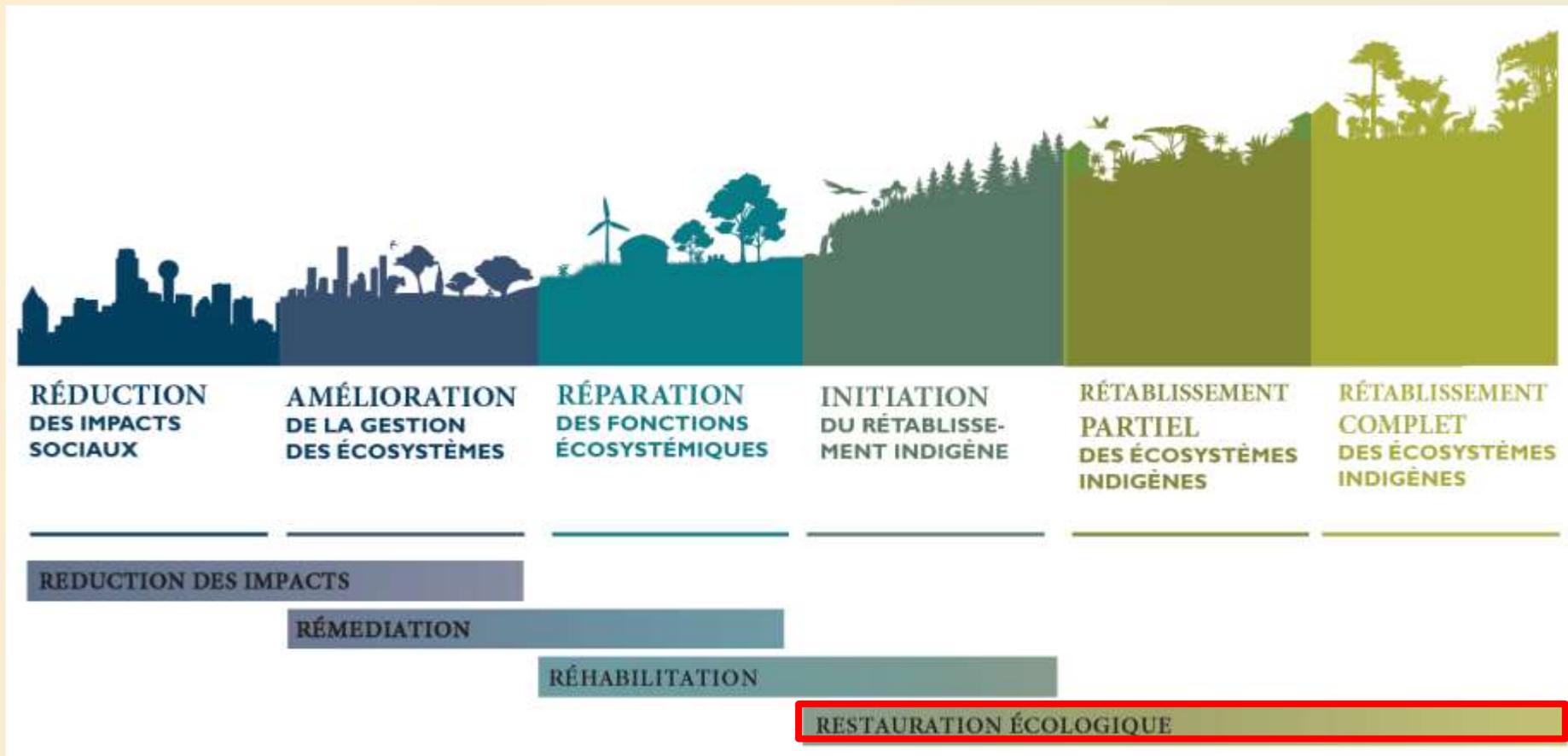


Le processus d'aide à la récupération des écosystèmes dégradés, endommagé ou détruit, se concentre sur établir les processus écologiques nécessaires pour rendre les écosystèmes terrestres et aquatiques durables, résilients et en bonne santé dans les conditions actuelles et futures **tout en améliorant le bien-être humain.**



# Définitions

## Continuum de restauration – activités restauratrices



Restauration d'écosystèmes

# Degraded or just different? Perceptions and value judgements in restoration decisions

Richard J. Hobbs<sup>1,2</sup>

March 2016 *Restoration Ecology* Vol. 24, No. 2, pp. 153–158

« Il existe une variation considérable dans la définition du terme «dégradé», son utilisation et son évaluation. Les décisions concernant ce qui est dégradé et ce qui ne l'est pas sont souvent **liées aux valeurs mesurables et aux objectifs considérés.**

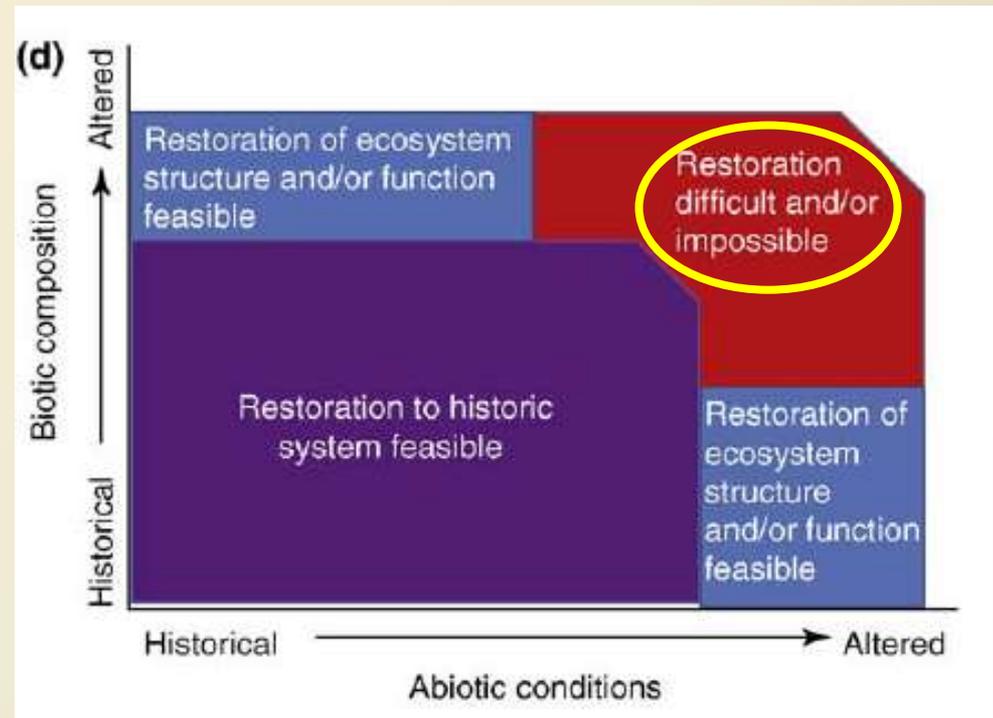


# Novel ecosystems: implications for conservation and restoration

Richard J. Hobbs<sup>1</sup>, Eric Higgs<sup>2</sup> and James A. Harris<sup>3</sup>

*Trends in Ecology and Evolution* Vol.24 No.11

“Un nouvel écosystème est un système constitué de composants abiotiques biotiques et **sociaux** qui diffère des écosystèmes qui pré-existaient historiquement, du fait des influences humaines, qui ont une tendance à l'auto-organisation et manifestent de nouvelles qualités sans gestion humaine intensive.”



# “ Nouveaux écosystèmes” un concept controversé

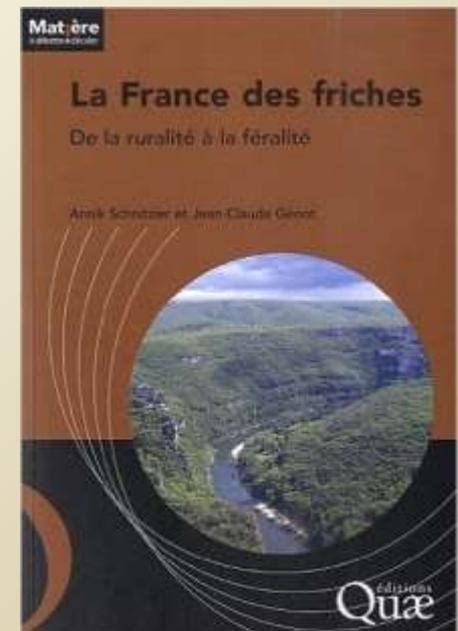
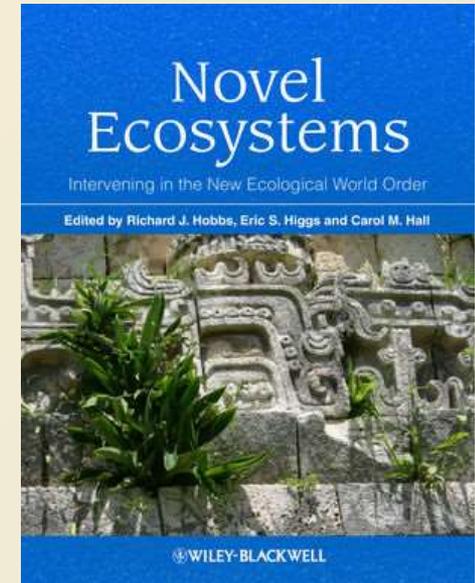
Hobbs R.J., E. Higgs, J.A. Harris, 2009. *Novel ecosystems: implications for conservation and restoration*. Trends Ecol. Evol. 24, 599–605.

Hobbs, R.J., Higgs, E.S. and Hall, C. (editors) (2013) *Novel Ecosystems: Intervening in the New Ecological World Order*. John Wiley & Sons, Oxford. 380p.

Murcia C., Aronson J., G. Kattan, D. Moreno-Mateos, K. Dixon & D. Simberloff 2014. *A critique of the Novel Ecosystems concept*. Trends Ecol. Evol. 29, 548-553

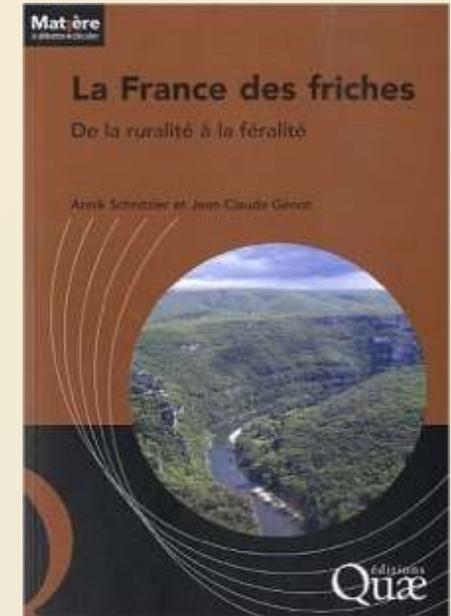
Hobbs R.J. , E. Higgs, J.A. Harris, 2014. *Novel ecosystems: concept or inconvenient reality? A response to Murcia et al.* Trends Ecol. Evol. 29, 645–646.

Aronson J., Murcia C., G. Kattan, D. Moreno-Mateos, K. Dixon & D. Simberloff 2014. *The road to confusion is paved with novel ecosystem labels: a reply to Hobbs et al.* Trends Ecol. Evol. 29, 646-647



# Vers la libération et le réensauvagement des écosystèmes ?

*« Un espace naturel en libre évolution est un terrain pour lequel la volonté est de ne pas intervenir. »*



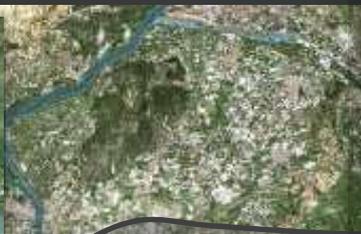
*« Le ré-ensauvagement consiste à protéger un environnement et à retrouver son fonctionnement naturel, par exemple en permettant le retour des espèces animales sauvages qui y vivaient autrefois. »*



# Restauration écologique dans la plaine de Crau



# La Crau : un peu de géographie...



La chaîne des Alpilles



La Camargue

Plaine de Crau

L'étang de Berre



# Le Coussoul

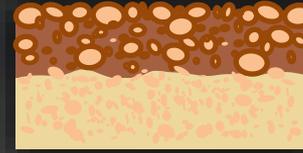
## Pseudo steppe méditerranéenne

Issue d'interactions multimillénaires entre :

- Le climat méditerranéen
- Un sous sol particulier
- Un pâturage extensif ancestral



+



+



=



# Le Coussoul : une communauté végétale

Pseudosteppe : Association *Asphodeletum fistulosi*

*Brachypodium  
retusum*

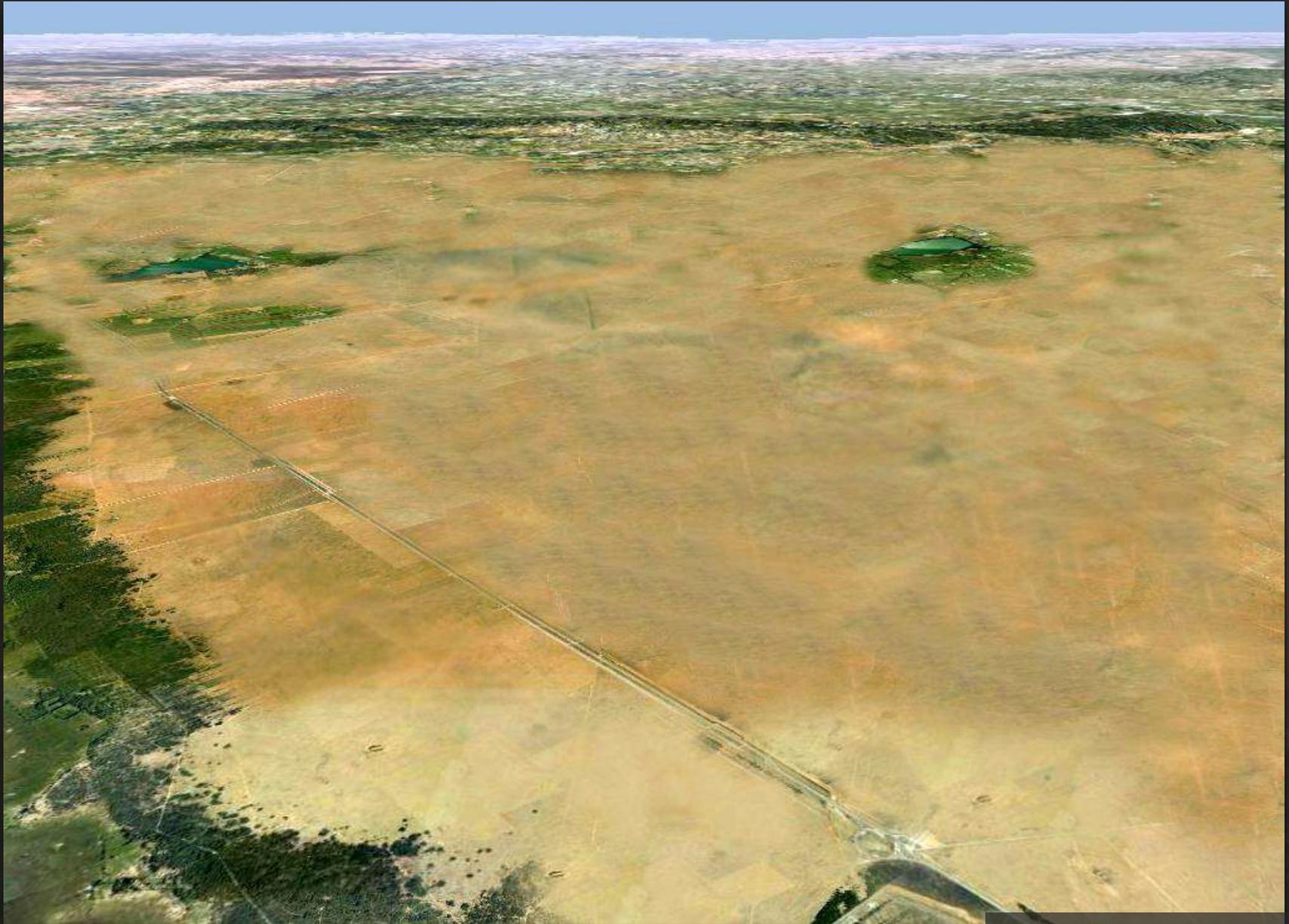
*Asphodelus ayardii*

*Thymus vulgaris*

+ de 40 espèces par 4m<sup>2</sup>  
→ une association  
unique

# Impacts humains significatifs

Avant 1600



\*Realize with photoshop

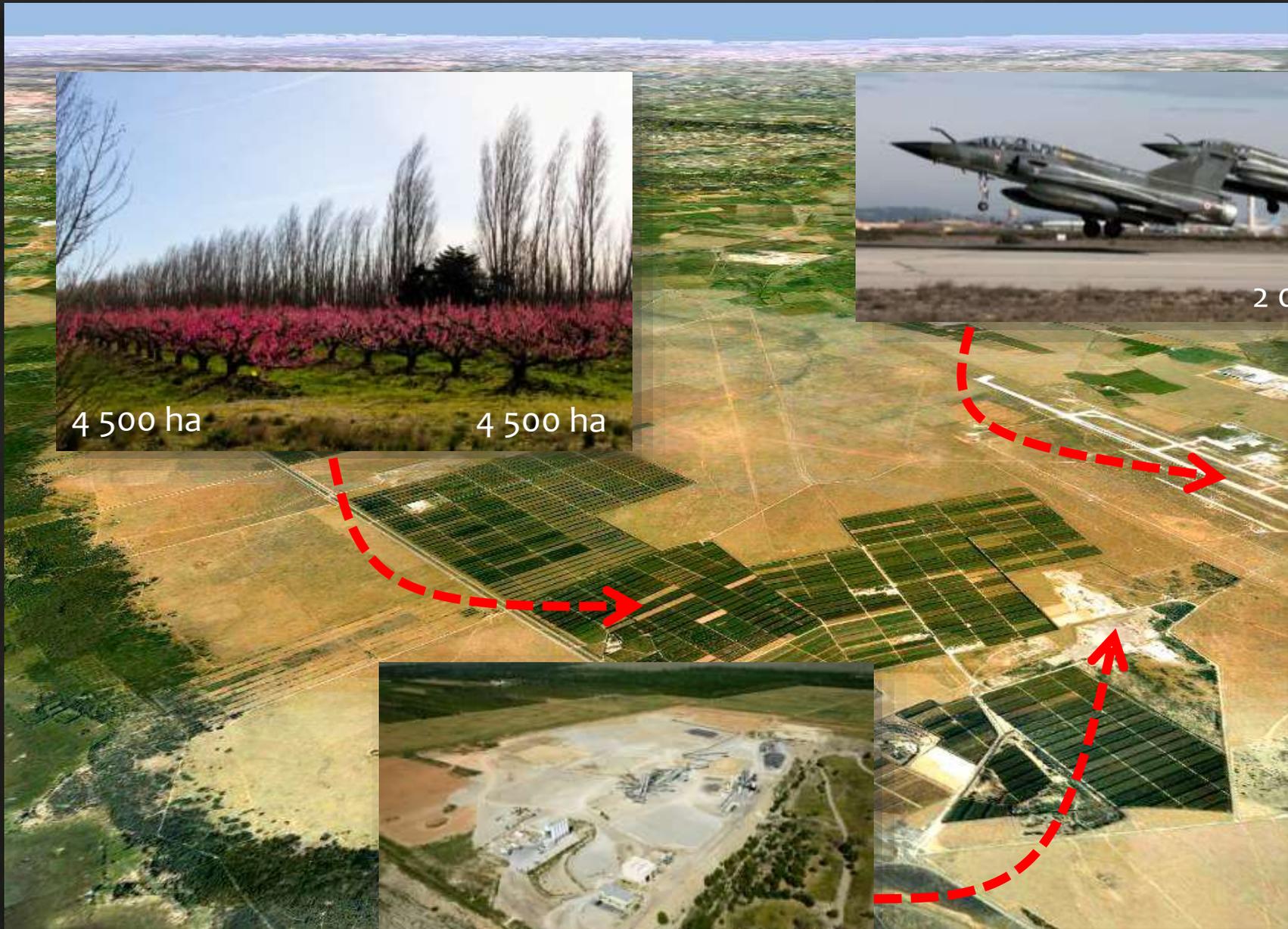
Perte de 80% de la surface originelle

Aujourd'hui



# Changements d'usages

Aujourd'hui



4 500 ha

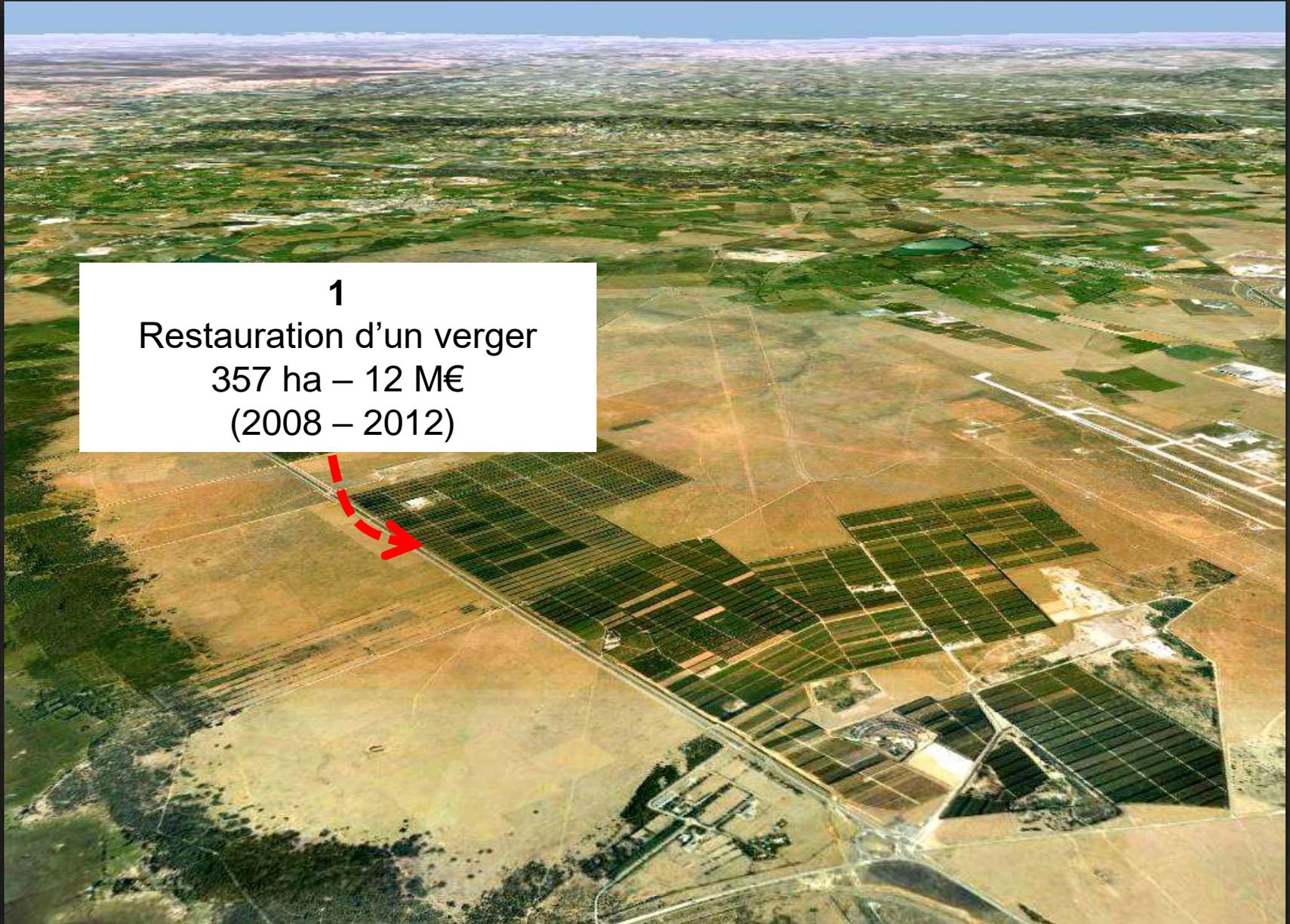
4 500 ha



2 000 ha



300 ha



1

Restauration d'un verger  
357 ha – 12 M€  
(2008 – 2012)

# Malgré les statuts actuels de protection :

Entre 1992 et 2006 : Verger de Cossure





CDC Biodiversité

Maitre d'ouvrage

# Réhabilitation en cours d'un espace naturel à vocation pastorale

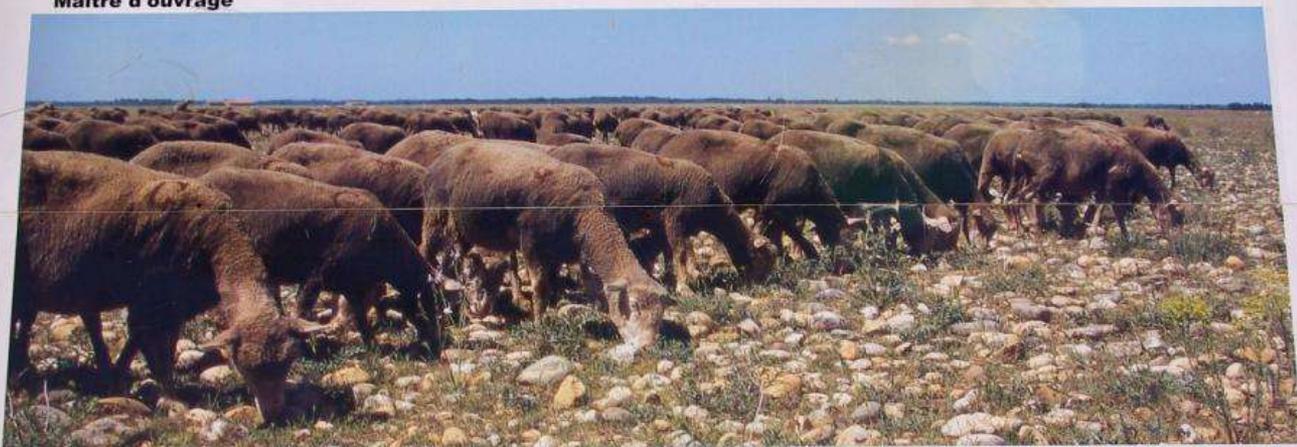


Photo : P. Fabre

**Opération Cossure : Programme pilote**

A l'initiative de et en collaboration avec  
**DIREN PACA / DDAF 13**



Société Forestière  
Faire de la nature une valeur sûre



Contact : [www.cdc-biodiversite.fr](http://www.cdc-biodiversite.fr)

Panneau réalisé par : kwi-blue.com

# Des choix *a priori*

Les états initiaux :

Faible diversité : végétaux, insectes et oiseaux



Sauf : forte diversité des fougères

- ➔ conservation des puits
- ➔ Ecosystème de référence : le coussoul

# Des choix *a priori*

Un choix culturel  
-pâturage **ancestral**  
-valeur paysagère

Un choix social  
-redonner aux bergers  
un espace « grignoté »

Choix de l'écosystème de référence

Un choix écologique  
-forte valeur patrimoniale de la  
communauté végétale du coussoul  
-habitat pour de nombreuses  
espèces animales emblématiques



# Pourquoi une restauration active?

La faible résilience du coussoul :

- recolonisation très lente
- pas de banque de graines permanente
- espèces souffrant de la compétition



Evaluation banque de  
graines



*Plus de 20 ans après...*

# La réhabilitation : en quoi ça consiste?

Le verger est abandonné...



# La réhabilitation : en quoi ça consiste?

Le verger est abandonné... et donc sans arrosage



# La réhabilitation : en quoi ça consiste?

Les *Prunus* sont déssouchés...



# La réhabilitation : en quoi ça consiste?

... de même pour les peupliers



# La réhabilitation : en quoi ça consiste?

Le bois est broyé sur place puis exporté



# La réhabilitation : en quoi ça consiste?

Les merlons sont nivelés



# La réhabilitation : en quoi ça consiste?

Les merlons sont nivelés



Ici s'arrête la réhabilitation et commence la restauration

# La réhabilitation : en quoi ça consiste?

Les merlons sont nivelés

- Semis d'espèces nures
- Etrépage de sol
- Transfert de foin
- Transfert de sol



Ici s'arrête la réhabilitation et commence la restauration

# Les techniques de restauration :

Le Semis d'espèces nurses:

Si on ne fait rien :



# Les techniques de restauration :

Le Semis d'espèces nurses:

Si on ne fait rien :

Espèces non  
désirées



# Les techniques de restauration :

Le Semis d'espèces nourses:

Si on ne fait rien :



# Les techniques de restauration :

Le Semis d'espèces nurses:

-couverture végétale rapide



# Les techniques de restauration :

Le Semis d'espèces nuses:

-couverture végétale rapide



Espèces non  
désirées

# Les techniques de restauration :

## Le Semis d'espèces nurses:

- couverture végétale rapide
- pâturage : *safe site*



Espèces non  
désirées

# Les techniques de restauration :

## Le Semis d'espèces nurses:

- couverture végétale rapide
- pâturage : *safe site*



Espèces non  
désirées

# Les techniques de restauration :

## Le Semis d'espèces nurses:

- couverture végétale rapide
- pâturage : *safe site*

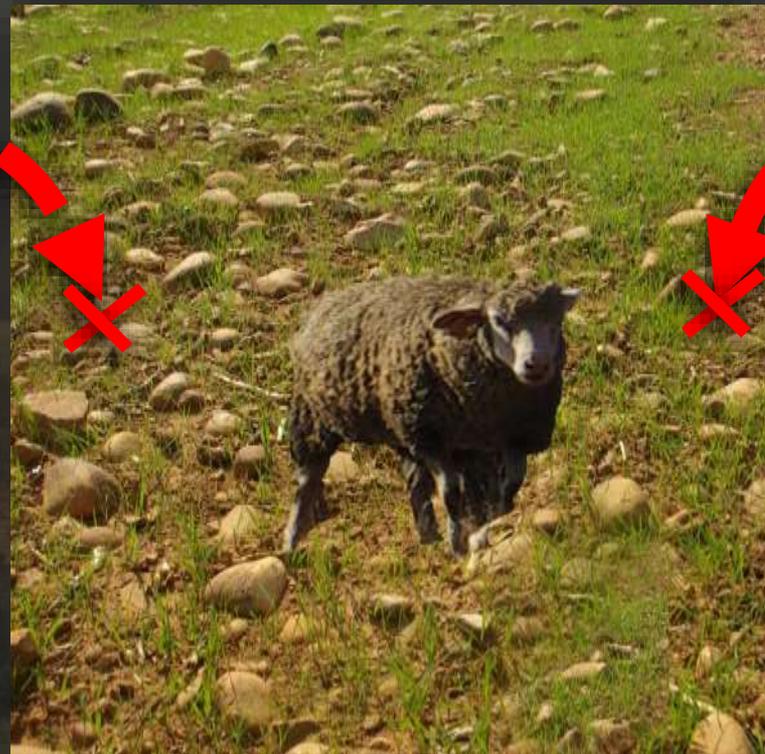


Espèces non  
désirées

# Les techniques de restauration :

## Le Semis d'espèces nurses:

- couverture végétale rapide
- pâturage : *safe site*

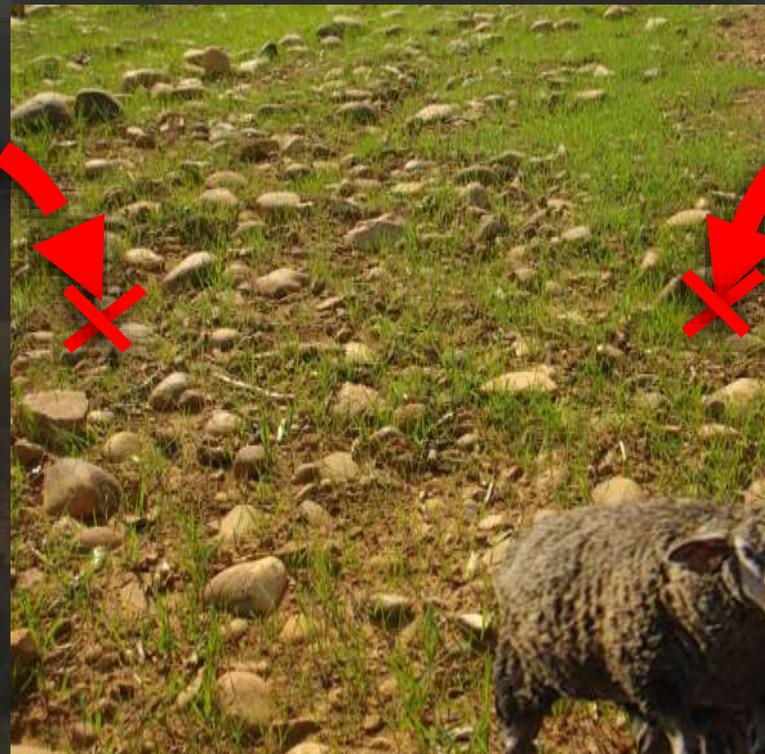


Espèces non  
désirées

# Les techniques de restauration :

## Le Semis d'espèces nurses:

- couverture végétale rapide
- pâturage : *safe site*

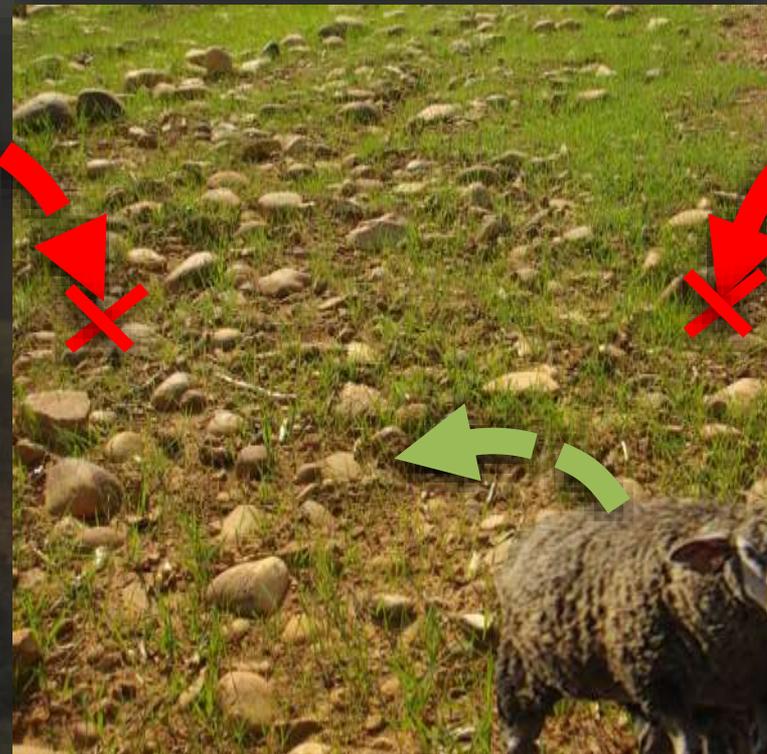


Espèces non  
désirées

# Les techniques de restauration :

## Le Semis d'espèces nurses:

- couverture végétale rapide
- pâturage : *safe site*



Espèces non  
désirées

Espèces  
cibles

# Les techniques de restauration :

## Le Transfert de foins :

- forçage des processus de dispersion
- aspiration des graines + épandage du « foins »
- apport d'un pool d'espèces locales



# Les techniques de restauration :

## Le Transfert de foins :

- forçage des processus de dispersion
- aspiration des graines + épandage du « foin »
- apport d'un pool d'espèces locales



... en préservant le site donneur !

# Les techniques de restauration :

## Le Transfert de sol :

- forçage des processus de dispersion
- récolte + épandage du sol
- apport d'un pool d'espèces locales + clones + microorganismes
- dilution du sol



# Les techniques de restauration :

## Le Transfert de sol :

- forçage des processus de dispersion
- récolte + épandage du sol
- apport d'un pool d'espèces locales + clones + microorganismes
- dilution du sol



# Les techniques de restauration :

## Le Transfert de sol :

- forçage des processus de dispersion
- récolte + épandage du sol
- apport d'un pool d'espèces locales + clones + microorganismes
- dilution du sol



# Les techniques de restauration :

## Le Transfert de sol :

- forçage des processus de dispersion
- récolte + épandage du sol
- apport d'un pool d'espèces locales + clones + microorganismes
- dilution du sol



# Les techniques de restauration :

## Le Transfert de sol :

- forçage des processus de dispersion
- récolte + épandage du sol
- apport d'un pool d'espèces locales + clones + microorganismes
- dilution du sol



# Les techniques de restauration :

## Le Transfert de sol :

- forçage des processus de dispersion
- récolte + épandage du sol
- apport d'un pool d'espèces locales + clones + microorganismes
- dilution du sol



# Les techniques de restauration :

## Le Transfert de sol :

- forçage des processus de dispersion
- récolte + épandage du sol
- apport d'un pool d'espèces locales + clones + microorganismes
- dilution du sol



# Les techniques de restauration :

## Le Transfert de sol :

- forçage des processus de dispersion
- récolte + épandage du sol
- apport d'un pool d'espèces locales + clones + microorganismes
- dilution du sol



# Les techniques de restauration :

## Le Transfert de sol :

- forçage des processus de dispersion
- récolte + épandage du sol
- apport d'un pool d'espèces locales + clones + microorganismes
- dilution du sol



# Les techniques de restauration :

## Le Transfert de sol :

- forçage des processus de dispersion
- récolte + épandage du sol
- apport d'un pool d'espèces locales + clones + microorganismes
- dilution du sol



# Les techniques de restauration :

## Le Transfert de sol :

- forçage des processus de dispersion
- récolte + épandage du sol
- apport d'un pool d'espèces locales + clones + microorganismes
- dilution du sol



# Les techniques de restauration :

## Le Transfert de sol :

- forçage des processus de dispersion
- récolte + épandage du sol
- apport d'un pool d'espèces locales + clones + microorganismes
- dilution du sol



# Les techniques de restauration :

## Le Transfert de sol :

- forçage des processus de dispersion
- récolte + épandage du sol
- apport d'un pool d'espèces locales + clones + microorganismes
- dilution du sol



# Les techniques de restauration :

## Le Transfert de sol :

- forçage des processus de dispersion
- récolte + épandage du sol
- apport d'un pool d'espèces locales + clones + microorganismes
- dilution du sol



# Les techniques de restauration :

## Le Transfert de sol :

- forçage des processus de dispersion
- récolte + épandage du sol
- apport d'un pool d'espèces locales + clones + microorganismes
- dilution du sol



# Les techniques de restauration :

## Le Transfert de sol :

- forçage des processus de dispersion
- récolte + épandage du sol
- apport d'un pool d'espèces locales + clones + microorganismes
- dilution du sol



# Les techniques de restauration :

## Le Transfert de sol :

- forçage des processus de dispersion
- récolte + épandage du sol
- apport d'un pool d'espèces locales + clones + microorganismes
- dilution du sol



# Les techniques de restauration :

## Le Transfert de sol :

- forçage des processus de dispersion
- récolte + épandage du sol
- apport d'un pool d'espèces locales + clones + microorganismes
- dilution du sol



# Les techniques de restauration :

## Le Transfert de sol :

- forçage des processus de dispersion
- récolte + épandage du sol
- apport d'un pool d'espèces locales + clones + microorganismes
- dilution du sol



# Les techniques de restauration :

L'étrépage de sol : retrait de la couche superficielle du sol

-retrait banque de graines permanente

-diminution de la fertilité du sol

-traitement utopique : ~50 000 camions !!



# Les techniques de restauration :

Le dispositif dans son ensemble :

- un compromis prix/efficacité/surface
- Semis Espèces Nourses : 60ha
- Transfert de Foin : 20ha
- Transfert de Sol : 3ha
- Etrépage de sol : 0.1ha

Le tout en 2 places de pâturage :



# Les premiers résultats



# Avifaune : des premiers résultats encourageant :

Le retour de l'avifaune sur le site :  
-réhabilitation de l'aspect paysager



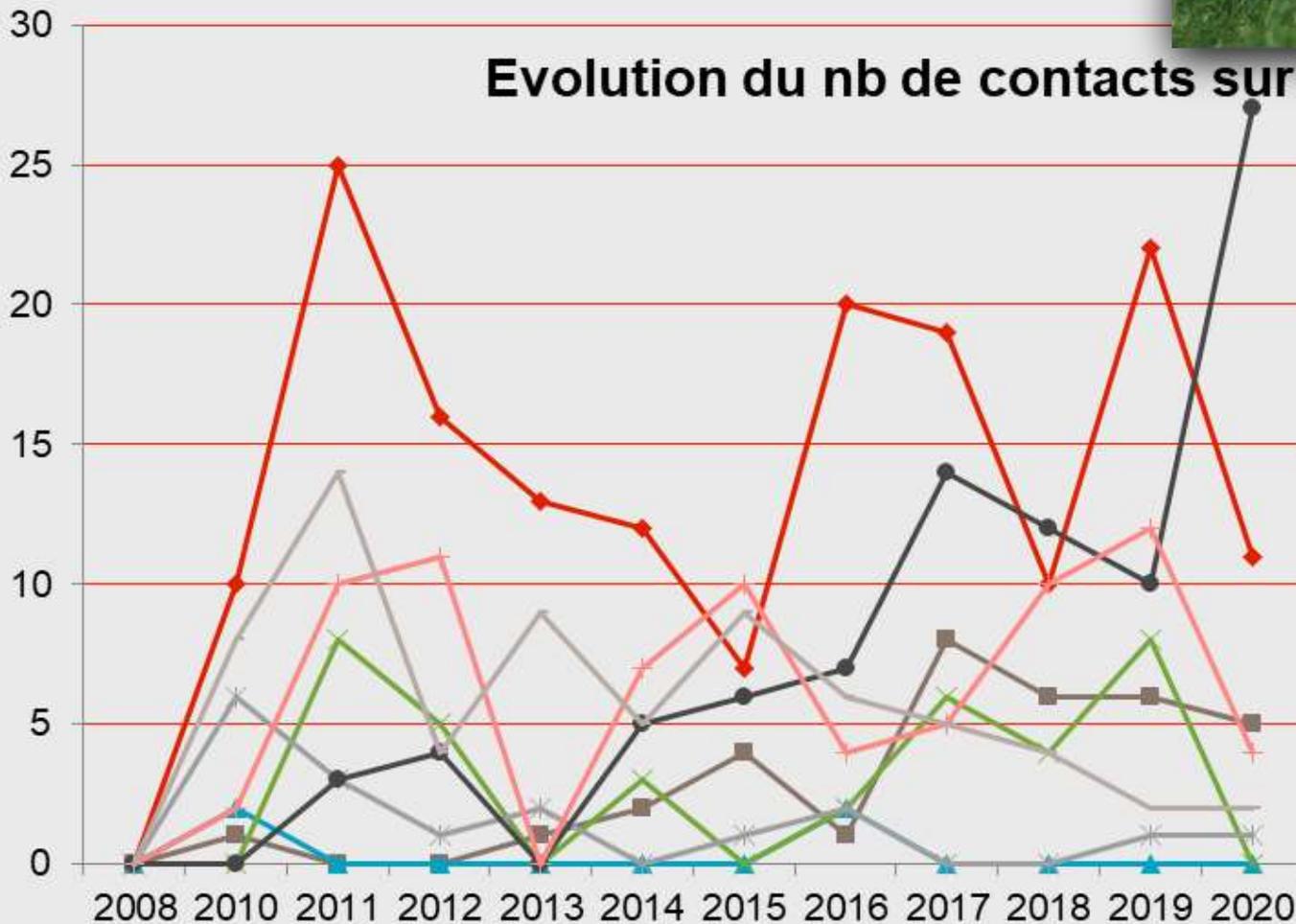
# Avifaune : des premiers résultats encourageant :

Le retour de l'avifaune sur le site :  
-réhabilitation de l'aspect paysager

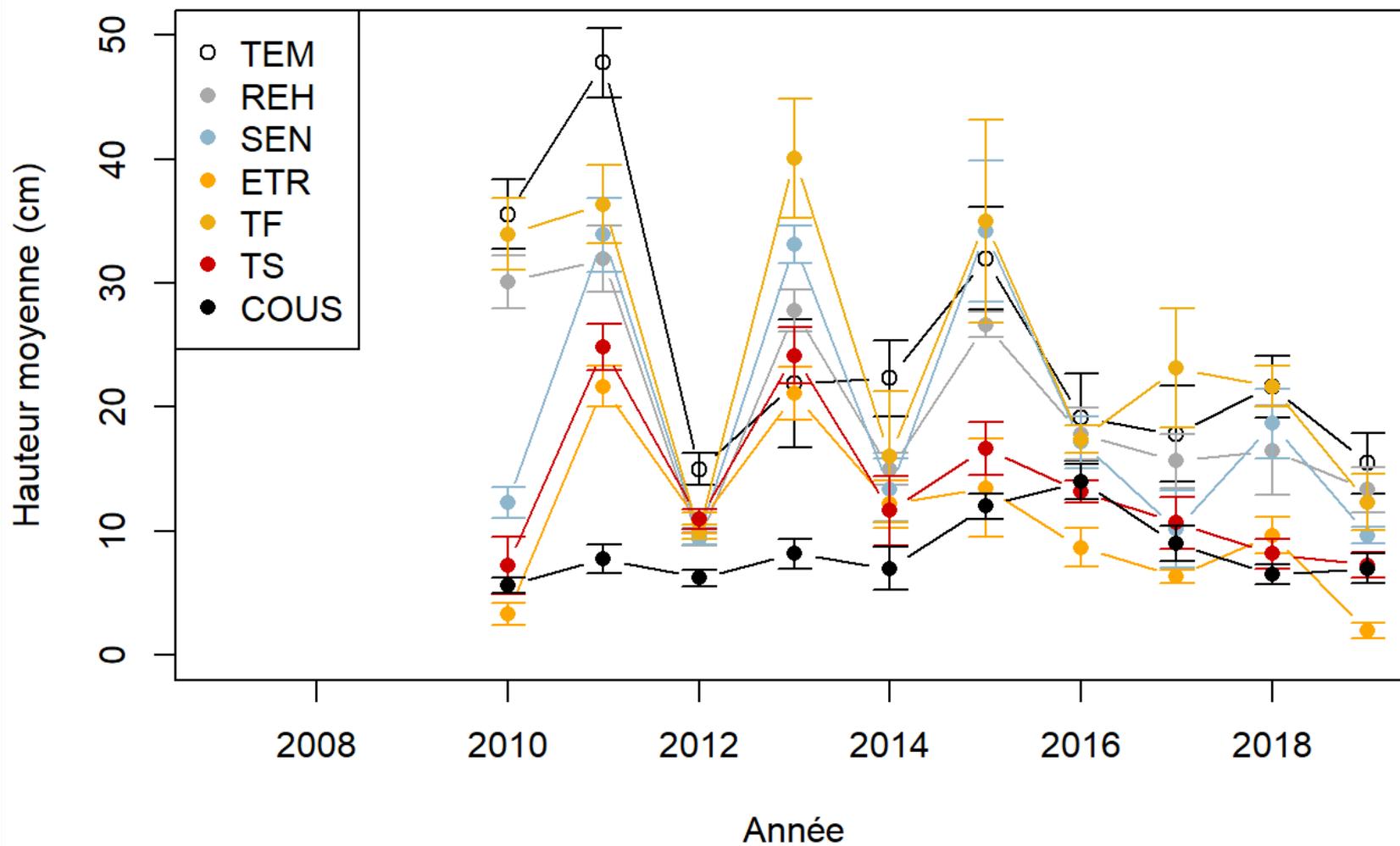


## Evolution du nb de contacts sur site 2008-2020

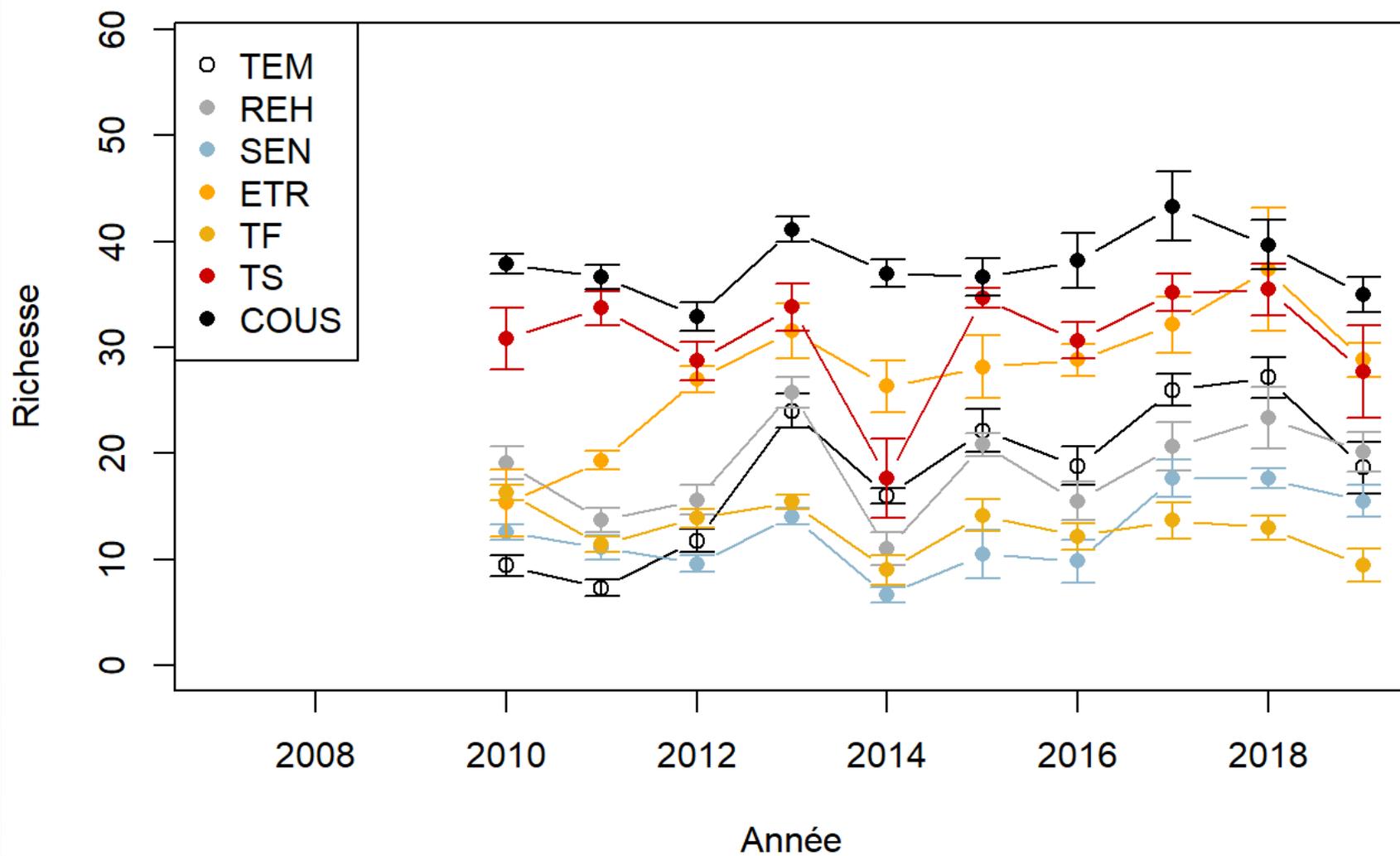
- ◆— Outarde canepetière
- Oedichnème criard
- ▲— Ganga cata
- ×— Alouette calandre
- \*— Alouette calandrelle
- Alouette des champs
- +— Cochevis huppé
- Pinit rousseline



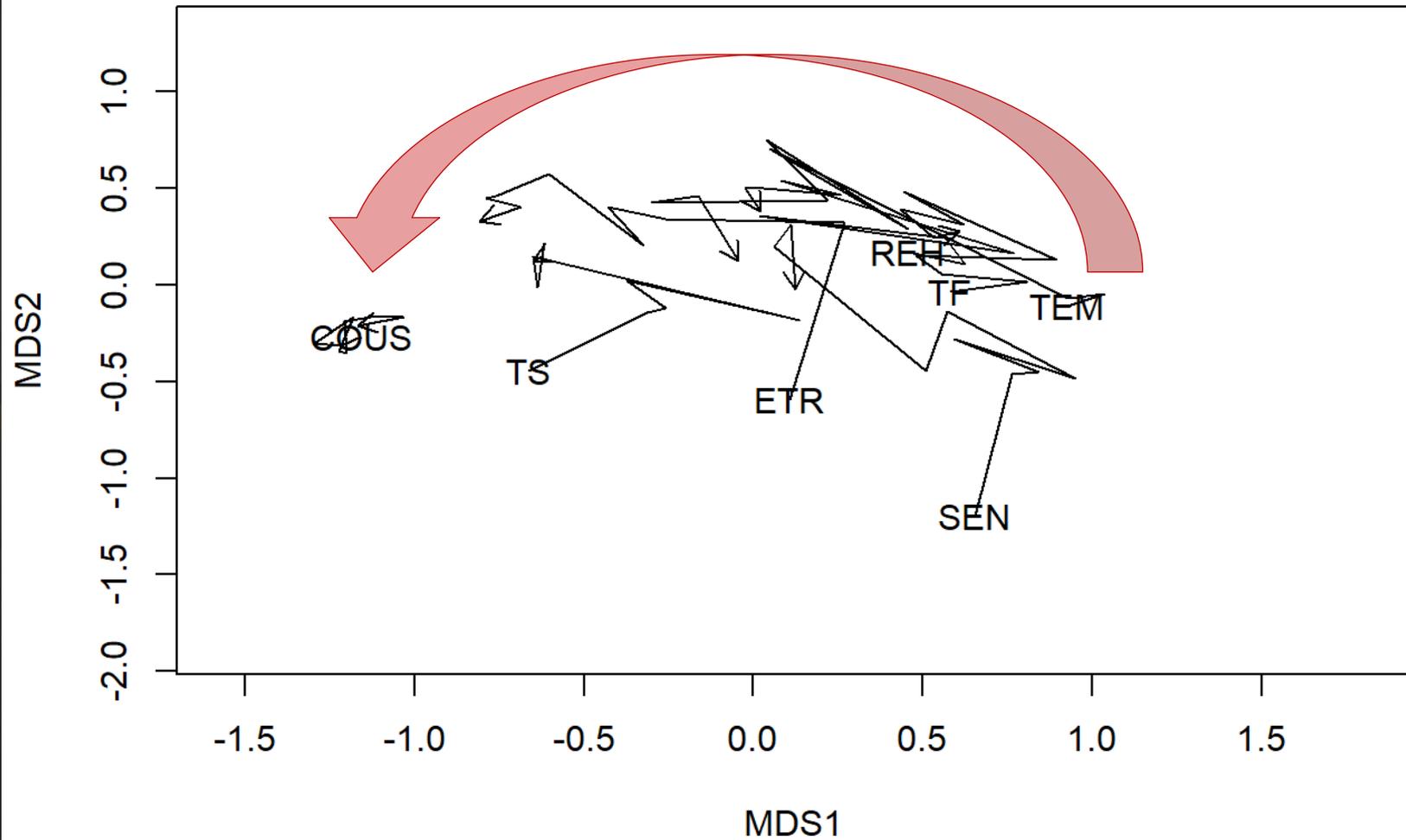
# RÉSULTATS (2010 – 2019)



# RÉSULTATS (2010 – 2019)



# RÉSULTATS (2010 – 2019)



# Mais prolifération inattendue d'une « rouleuse des steppes » en 2014



*Amaranthus albus*



# Mais prolifération inattendue d'une « rouleuse des steppes » en 2014

Qui a occasionné  
l'émergence de panneaux  
de signalisation très  
originaux le long de la  
Nationale au sud du  
site....



# Conclusion générale

- Pas de paradigme dans les objectifs en restauration écologique (écosystèmes historiques versus écosystèmes nouveaux)
- Le choix d'un nouvel écosystème ou d'un écosystème historique ne peut pas être dans les deux cas un alibi pour la destruction ou le manque de conservation!
- Aujourd'hui, la restauration d'écosystèmes historiques n'est pas possible à court terme dans l'état des connaissances scientifiques et techniques actuelles. Il n'est pas possible non plus de prédire l'évolution des nouveaux écosystèmes faute de référence et dans un cadre de changement global (climatiques et usages).

# Ré-ensauvager la Crau ?



## Un loup percuté par un automobiliste le long de la Nationale 113 à Salon-de-Provence

jeudi 25 novembre 2015 à 13:06 - Par Renaud Ponsi, France Bleu Gard Lozère, France Bleu Provence, France Bleu

un automobiliste le long de la Nationale 113 à Salon-de-Provence

C'est une première : le cadavre d'un loup a été découvert lundi au bord de la route 113 à Salon-de-Provence (Bouches-du-Rhône). Des prélèvements ont été envoyés pour une analyse plus complète à Grenoble. Les éleveurs sont inquiets : 120.000 brebis paissent actuellement dans la plaine de la Crau.



Le loup y est abîmé. Document au bord de la route 113 à Salon de Provence, au milieu du domaine du Météo-Stationnement météo - Météo de la Crau

# Perspectives

- Quel genre de nature voulons-nous ?  
(Écosystèmes nouveaux ou historiques)
- Quelles priorités pour la restauration écologique ?  
(Biodiversités, services écosystémiques, naturalités)
- Quel type de techniques ?  
(Génie civil ou écologique)
- Comment évaluer le succès de la restauration écologique ?  
(En utilisant de nouvelles espèces bio-indicatrices)

# Merci pour votre attention

