

Réaménager les carrières en prairies humides

Contraintes et opportunités



Carrières, inondations et biodiversité

Préambule

- ✓ **Carrières alluvionnaires, en lit majeur des cours d'eau**
- ✓ **Réaménagements de carrières → prairies humides « artificielles »**
- ✓ **Carrières en cours ou récentes (> 1990)**
- ✓ **Contexte francilien: les inondations par débordement sont devenues rares et les niveaux de nappe alluviales ont de faibles amplitudes**



Lors des inondations de septembre 2002, la carrière du Caserac a servi de bassin de rétention.

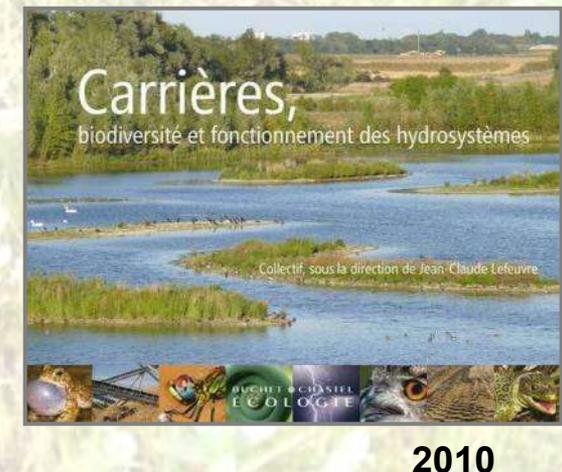
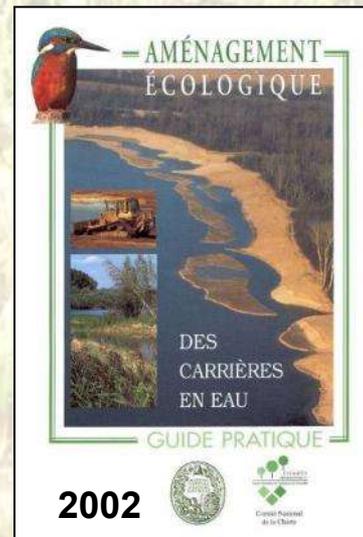


Contexte carrières et zones humides

Depuis 20 ans, objectif des évolutions réglementaires (SDAGE, SDC, ...) :
une politique générale de réduction des carrières alluvionnaires

Pourtant nombreuses études réalisées sur les contributions des carrières aux zones humides

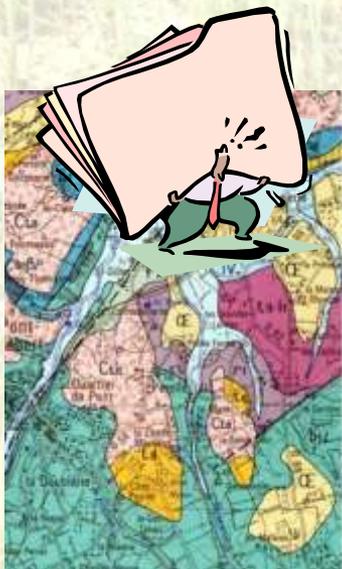
- ✓ Rétention des crues
- ✓ Qualité des eaux souterraines (réserves AEP, dénitrification,....)
- ✓ Carrières et fuseau de mobilité
- ✓ Carrières et zones humides



Réaménager des carrières en prairies



**Elaboration
du projet →
autorisation**



Concertation
Etudes
Instruction
Enquête publique
Autorisation

**Travaux de
Réaménagements
en prairies
humides**



Terrassements
coordonnés à
l'exploitation
Végétalisation

**Gestion des
prairies
réaménagées**

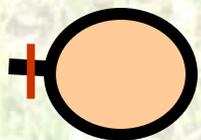


Suivis écologiques
Gestionnaires
Potentiel économique

**Exemples de
réalisations**



**.... et pistes de
réflexions**



Elaboration du projet

Paramètres à prendre en compte et contraintes

Terrains Foncier:
contrats avec propriétaires



Géologie:
disponibilité en matériaux



Territoires:
Projets locaux, Agenda 21,...



Milieux naturels:
sensibilité faune / flore et habitats



Urbanisme:
SDRIF, SCOT, PLU

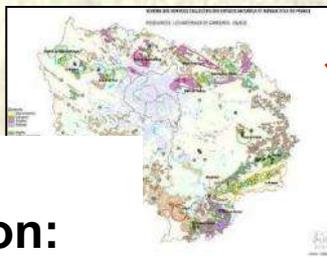


PROJET REMISE EN ETAT

EAU :
Hydraulique et hydrogéologie

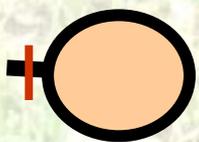


Schémas d'orientation:
-SDAGE, SRCE, N2000
-SDC



Milieu Humain:
usages et pratiques locales
(chasse, pêche,..)





Elaboration du projet

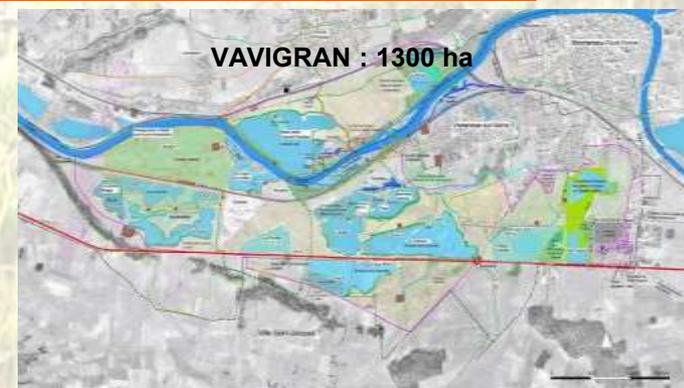
Cadre réglementaire

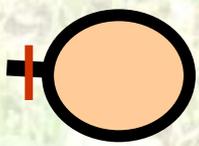
**Arrêté préfectoral définit prescriptions
et un plan de remise en état « figés » pour 10, 20 ou 30 ans**



Nécessité de bâtir concertations et réflexions en amont du projet

- avec les acteurs locaux
- autour d'un projet de territoire
- pour définir les fonctionnalités et la gestion ultérieure du site



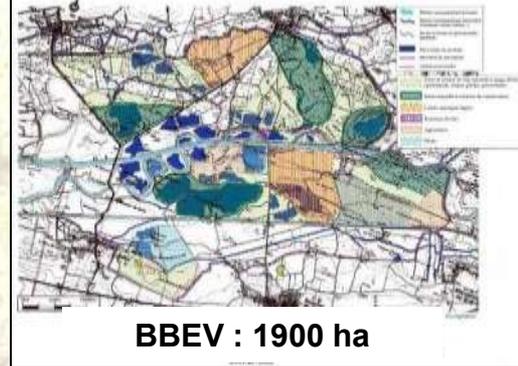


Elaboration du projet

S'inscrire dans une réflexion de territoire

Difficultés associées à la « redéfinition » des territoires

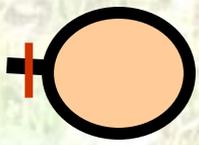
- Implication aléatoire des acteurs et participations
nuancées des services de l'état dans ces instances locales
- Difficultés des élus et responsables locaux pour prévoir
des aménagement à 10, 20 ou 30 ans
- Politiques d'aménagement du territoire divergentes (reboisements,
zones agricoles, zones humides, zones de loisirs,...) avec parfois des oppositions
entre services ou administrations
- Volontés locales contradictoires : propriétaires, utilisateurs, riverains,
associations,...



=> Conciliation des contraires par la recherche de compromis



création d'une mosaïque de milieux et de vocations à l'échelle
de la carrière et/ou de la zone de réflexion



Elaboration du projet

Contraintes et opportunités

Exemples de contraintes et difficultés

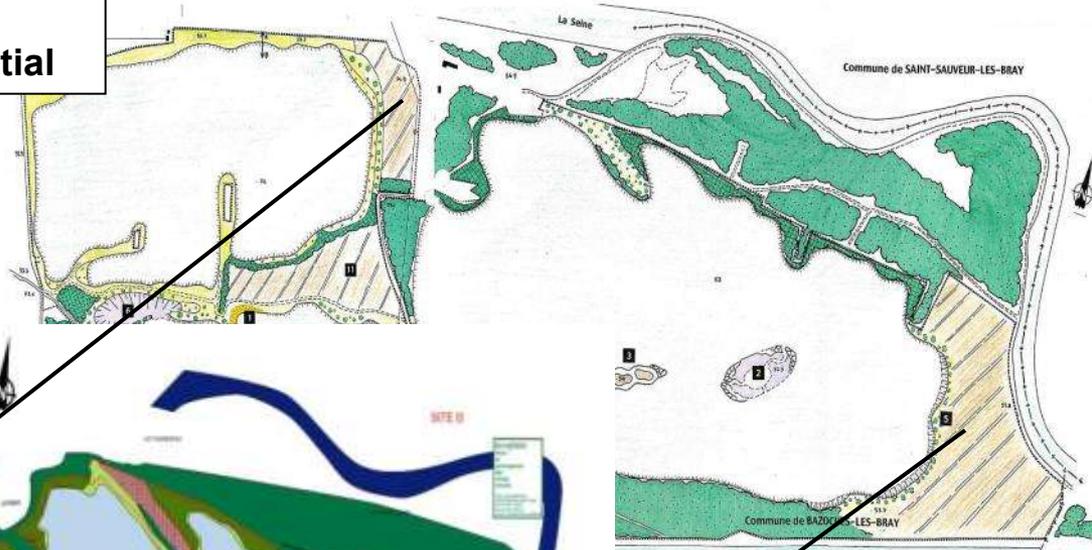
- **Schémas**: SDAU Bassée Montois (1998) interdisait l'apport de matériaux extérieurs pour remblayer les terrains exploités mais avait fixé des orientations d'aménagement à 30 ans
- **Politiques d'aménagements différentes**: discussions vives autour de la révision du SDC 77 sur remblaiements, restitution de zones agricoles,...

.... et d'opportunités

- Compensation partielle du défrichement d'une peupleraie par prairies hygro à mésohygrophiles semi-ouvertes en accord avec DDEA 77
- Intégration dans périmètre carrière d'une zone de 6ha sans gisement pour création d'une frayère
- A l'occasion d'un dossier administratif, la DIREN a imposé la modification du plan de réaménagement pour transformer 30 ha devant être réaménagés en zones agricoles en prairies humides à mésophiles

Plan de réaménagement initial

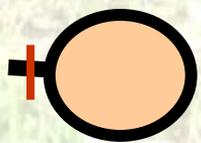
- Echovieraceae
- Herbes en tal agreste
- Préau (herbe et sans engagement)
- Préau humide
- Vegetation herbacée haute (legumineuses, rosacées)
- Tal à carex et sphaérophyllacées
- Vegetation sur berge de décoloration
- Rosacées, hémicryptes, sphaérophyllacées
- Herbes à 10° environ
- Plage de sable
- Détail sable grossier
- Inondation
- Classe



Nouveau plan de réaménagement

- Aménagement paysager
- Herbes en tal agreste
- Préau (herbe et sans engagement)
- Préau humide
- Vegetation herbacée haute (legumineuses, rosacées)
- Tal à carex et sphaérophyllacées
- Vegetation sur berge de décoloration
- Rosacées, hémicryptes, sphaérophyllacées
- Herbes à 10° environ
- Plage de sable
- Détail sable grossier
- Inondation
- Classe



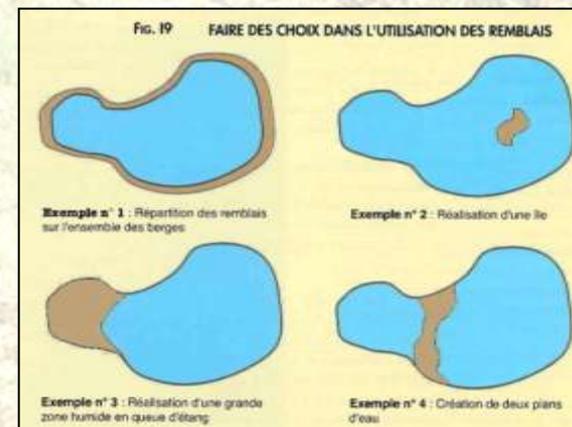
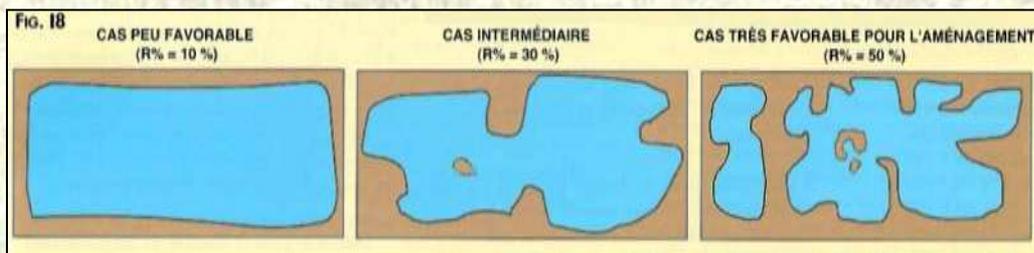


Elaboration du projet

Enjeux pour la restauration de prairies humides

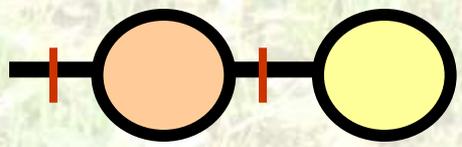
2 choix déterminants pour la restauration de prairies humides en carrière

- **Disponibilité en matériaux : avec ou sans remblaiement extérieur ?**



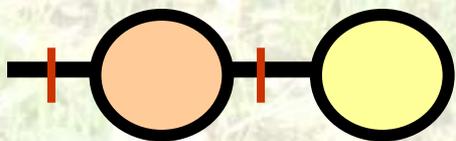
- **Vocation finale des espaces : zones agricoles intensives ou zones humides ?**





Réaménagements en prairies humides





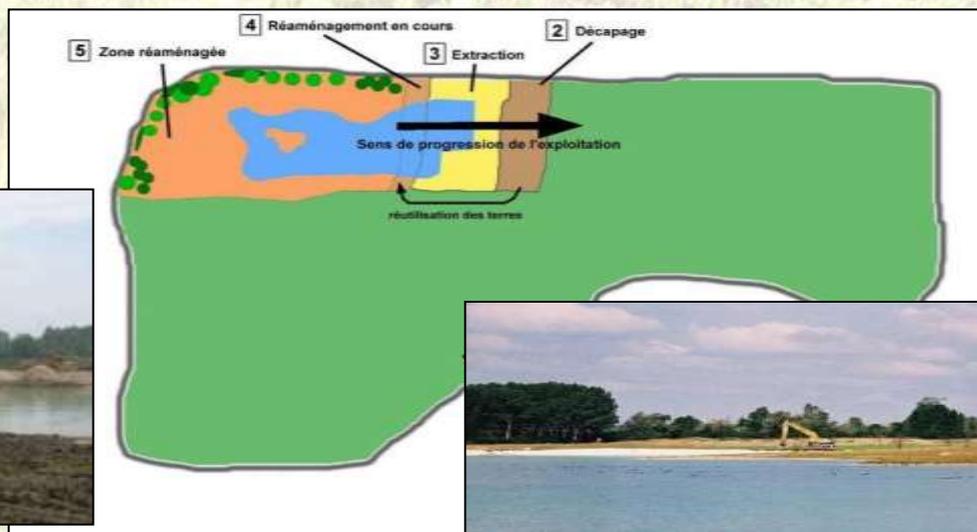
Réaménagements en prairies humides

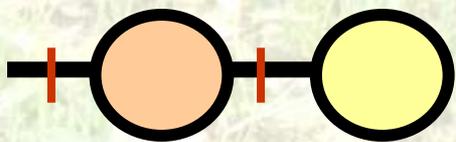
Les grands principes

➤ S'appuyer sur les connaissances et les compétences existantes

- Les études réalisées
- Les bureaux d'étude
- Les associations de naturalistes
- La connaissance locale des propriétaires / exploitants
- et l'expérience de terrain de nos entreprises

➤ La remise en état est « chantier mobile et quasi permanent » qui est coordonné à l'exploitation

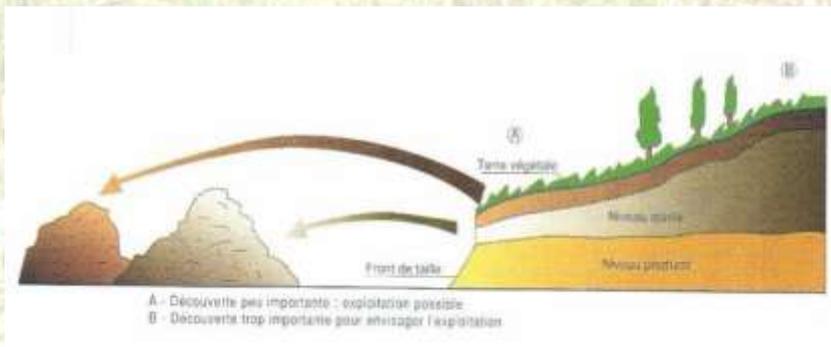




Réaménagements en prairies humides

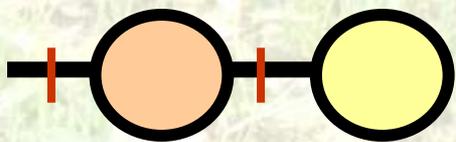
Les grands principes

- **Décaper sélectivement les terres (terre végétale, tourbe, argile, sablon,....)**



- **Réemployer les matériaux selon les milieux à reconstituer (prairies, grèves, noues, mares,....)**

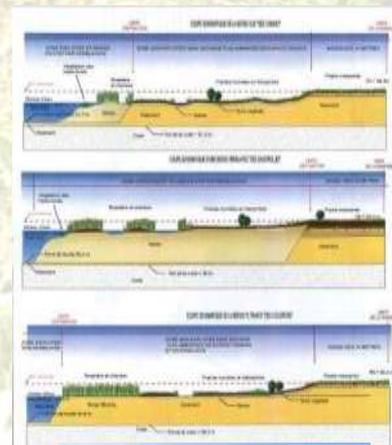
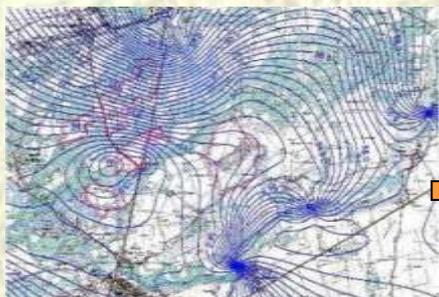
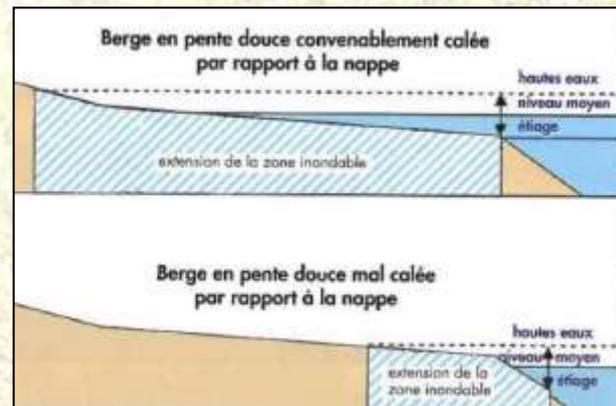


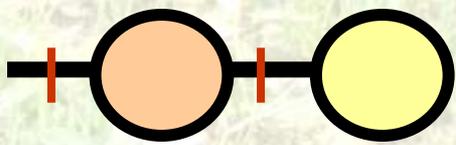


Réaménagements en prairies humides

Les travaux de terrassement

- Favoriser les berges à profil doux, plutôt convexes et irréguliers
- Caler la topographie par rapport aux niveaux piézométriques (données hydrauliques/hydrogéologiques et modélisations)



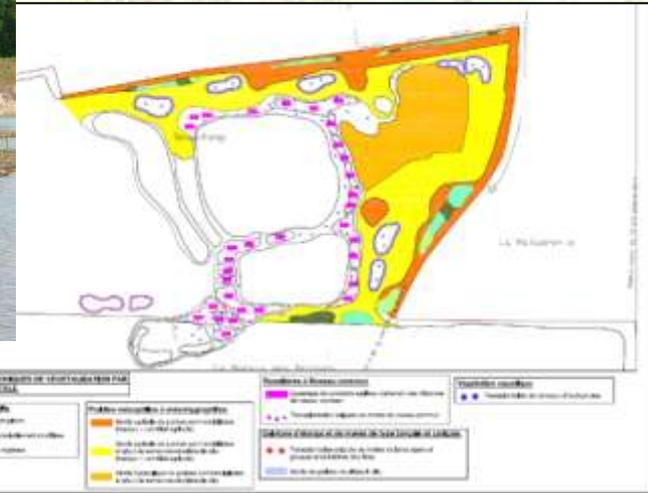


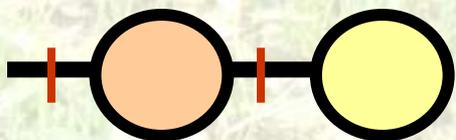
Réaménagements en prairies humides

Les travaux de terrassement

➤ Préparation des travaux : calendrier des interventions, piquetage,...

Travaux	Projet	Mo.	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Fevrier	Mars	Avril	Mai
Travaux de terrassement et de génie civil														
Travaux de terrassement	AMBI/ST													
Travaux de génie civil	AMBI/ST													
Travaux de réaménagement des zones humides														
Travaux de réaménagement des zones humides	AMBI/ST													
Travaux de réaménagement des zones humides	AMBI/ST													
Travaux de réaménagement des zones humides par végétalisation														
Travaux de réaménagement des zones humides par végétalisation	AMBI/ST													
Travaux de réaménagement des zones humides par végétalisation	AMBI/ST													
Travaux de réaménagement des zones humides par végétalisation et hydrologie														
Travaux de réaménagement des zones humides par végétalisation et hydrologie	AMBI/ST													
Travaux de réaménagement des zones humides par végétalisation et hydrologie	AMBI/ST													
Travaux de réaménagement des zones humides par végétalisation et hydrologie et gestion des zones humides														
Travaux de réaménagement des zones humides par végétalisation et hydrologie et gestion des zones humides	AMBI/ST													
Travaux de réaménagement des zones humides par végétalisation et hydrologie et gestion des zones humides	AMBI/ST													
Travaux de réaménagement des zones humides par végétalisation et hydrologie et gestion des zones humides et gestion des zones humides														
Travaux de réaménagement des zones humides par végétalisation et hydrologie et gestion des zones humides et gestion des zones humides	AMBI/ST													
Travaux de réaménagement des zones humides par végétalisation et hydrologie et gestion des zones humides et gestion des zones humides	AMBI/ST													
Travaux de réaménagement des zones humides par végétalisation et hydrologie et gestion des zones humides et gestion des zones humides et gestion des zones humides														
Travaux de réaménagement des zones humides par végétalisation et hydrologie et gestion des zones humides et gestion des zones humides et gestion des zones humides	AMBI/ST													
Travaux de réaménagement des zones humides par végétalisation et hydrologie et gestion des zones humides et gestion des zones humides et gestion des zones humides	AMBI/ST													





Réaménagements en prairies humides

Les travaux de terrassement



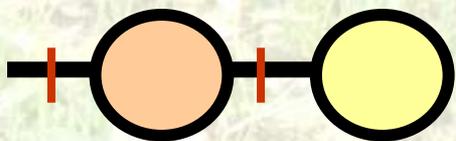
Difficultés associées sur le terrain :

- **Terres utilisées : terre végétale issue de terrains agricoles, donc souvent trop riche et favorisant espèces rudérales**
- **Stabilité des terrains pour mener terrassements en sécurité**
- **Périodes d'interventions parfois très courtes : hautes eaux / basses eaux, périodes favorables faune/flore**



	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Climat Toutes zones												
Amphibiens et reptiles Zone 3 (Voisins)												
Amphibiens												
Lézard												
Crocodore												

■ Pas d'intervention



Réaménagements en prairies humides

Les travaux de végétalisation

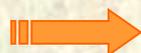
➤ **PREPARATION SOL** : travail du sol à la herse

➤ **SEMIS**: semis agricole « traditionnel » (semoir et rouleau) avec mélange un « type » qui peut être complété par :

- apport de graines récoltées (joncs, carex, scirpes)
- épandage de produits de fauche
- hydroseeding sur les milieux d'accès difficile

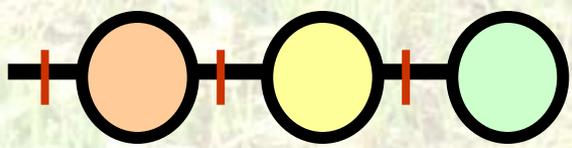


Espèces végétales		Pourcentage (par rapport au poids de semences)
Graminées		84%
Agrostis commun	<i>Agrostis capillaris</i>	1 %
Agrostis stolonifère	<i>Agrostis stolonifera</i>	3 %
Dactyle aggloméré	<i>Dactylis glomerata</i>	10 %
Fétuque élevée	<i>Festuca arundinacea</i>	30 %
Fétuque des prés	<i>Festuca pratensis</i>	20 %
Fétuque rouge	<i>Festuca rubra</i>	10 %
Fléole des prés	<i>Phleum pratense</i>	10 %
Pâturin commun	<i>Poa trivialis</i>	5 %
Pâturin des prés	<i>Poa pratensis</i>	5 %
Légumineuses		6%
Lotier comiculé	<i>Lotus comiculatus</i>	4 %
Minette	<i>Medicago lupulina</i>	2 %



Difficultés associées :

- Provenance des graines commercialisées
- Accès à certains milieux peu portants nécessitant une mise en attente de quelques années



Gestion des espaces réaménagés

Gestion des terrains

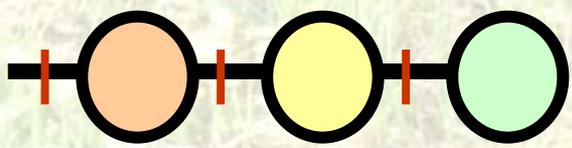
ENTRETIEN DES ESPACES A MOYEN/LONG TERME:

- Fauche tardive (avec exportation les 2 premières années) pour favoriser développement des espèces prairiales sur espèces des friches
- Pâturage extensif



Difficultés associées :

- Identifier un partenaire pour pâturage en respectant les obligations administratives (type de clôtures, plan de prévention,
- Trouver un gestionnaire pérenne et accepté localement
- Restituer et/ou transmettre le foncier : les carriers n'ont pas vocation à être propriétaires ou gestionnaires à long terme



Gestion des espaces réaménagés

Gestion des terrains

SUVIS SCIENTIFIQUES

Inventaires faune / flore pour qualifier atteinte des objectifs



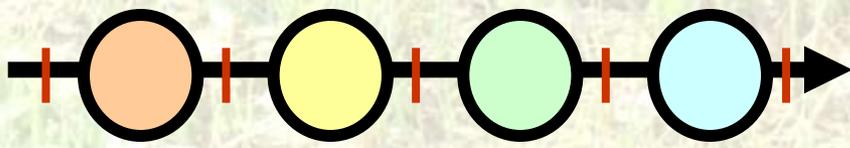
Difficultés associées : coût des inventaires et disponibilité intervenants

Protocoles de suivis standardisés : ROSELIERE

- Approche statique et non systématique
- Compatible avec d'autres programmes
- Multi-espèces

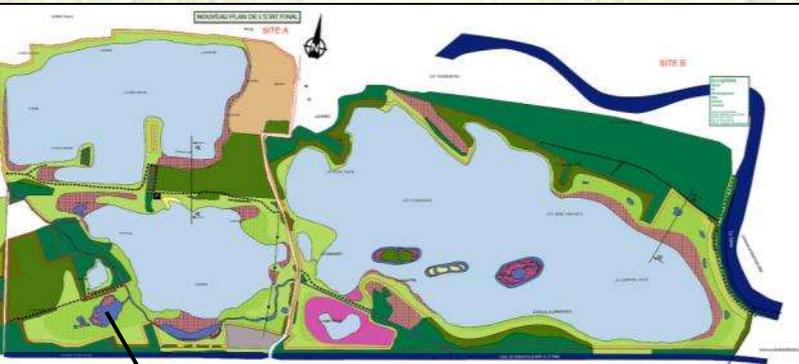


	Taxons	Protocoles employés
	<i>Oiseaux nicheurs diurnes</i>	Écoute et observation visuelle
	<i>Oiseaux nicheurs nocturnes</i>	Écoute
	<i>Oiseaux hivernants</i>	Observation visuelle
	<i>Amphibiens</i>	Écoute, recherche de pontes, piégeage
	<i>Reptiles</i>	Abris artificiels
	<i>Chiroptères</i>	Enregistrement d'ultrasons
	<i>Lépidoptères</i>	Parcours de transects
	<i>Odonates</i>	Parcours de transects
	<i>Carabes</i>	Piégeage
	<i>Araignées</i>	Piégeage
	<i>Invertébrés aquatiques</i>	Piégeage
	<i>Végétaux terrestres</i>	Placettes avec relevé de coefficient d'abondance
	<i>Végétaux aquatiques</i>	Relevés par quadrat et prélèvements en pleine eau



Exemples de réalisations

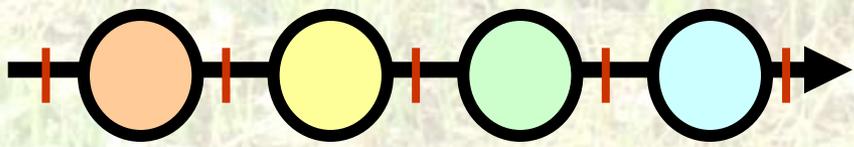
1/ Prairies humides à mésophiles



Exemple en Bassée d'un secteur réaménagé depuis 15 ans

20 ha de prairie hygrophile à mésophile autours de mares et chenaux





Exemples de réalisations

1/ Prairies humides à mésophiles

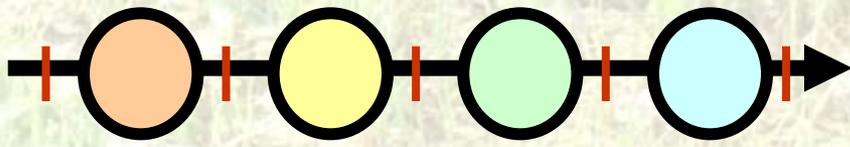


**Utrriculaire
citrine**



Utilisation actuelle pour pâturage par un centre équestre local





Exemples de réalisations

2/ Prairies humides à mésophiles

Essais d'épandage de produits de fauche (2007-2008)

Prairie protégée nécessitant entretien par fauche avec exportation



Fauche des terrains avec une faucheuse ensileuse

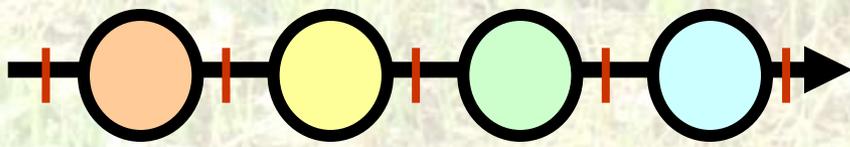


Epandage sur les terrains réaménagés



Préparation du terrain : travail du sol et semis traditionnel mélange commercialisé





Exemples de réalisations

2/ Prairies humides à mésophiles

Première approche qualitative en septembre 2010 :

Éléments positifs

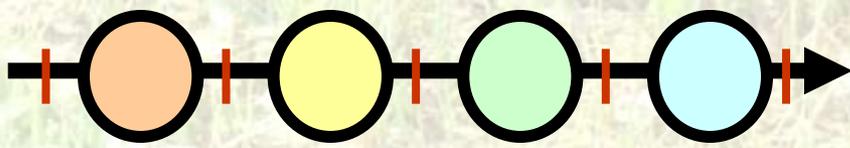
- Nette amélioration biodiversité par rapport au milieu initial de culture intensive
- Présence d'individus isolés d'espèces de la prairie de fauche
« *essentiellement caractéristiques du bas-marais et des prairies hygrophiles de fauche, dont des espèces patrimoniales* »

Éléments négatifs

- Cortège floristique très différent de celui de la prairie de fauche
- Végétation de type friche méso-hygrophile plutôt que de prairie humide



Nom commun	Nom latin	Rareté et protection en IdF
Sanguisorbe officinale	Sanguisorbe officinalis	AR et PR
Oenanthe de Lachenal	Oenanthe lachenalii	R
Inule à feuille de saule	Inula salicina	AR
Germandrée des marais	Teucrium scordium	AR
Genêt des teinturiers	Genista tinctoria	AC
Achillée sternutatoire	Achillea ptarmica	AC
Silaüs des prés	Silaum Silaus	AC
Molinie bleue	Molinia coerulea	C
Pigamon jaune	Thalictrum flavum	C

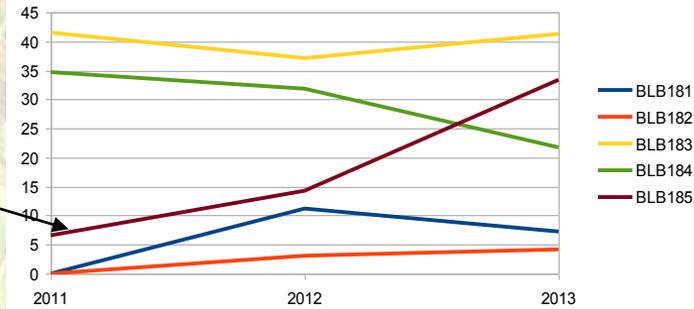


Exemples de réalisations

2/ Prairies humides à mésophiles

Premiers résultats du protocole ROSELIERE

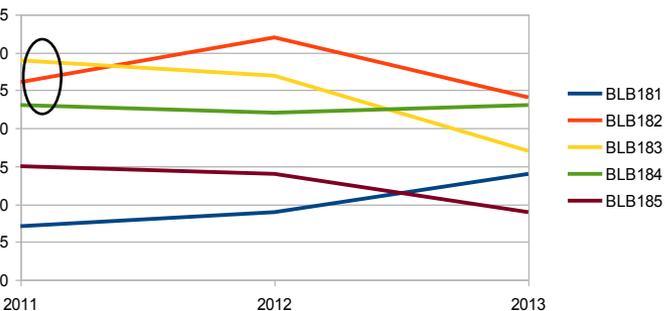
% d'espèces de Zones Humides



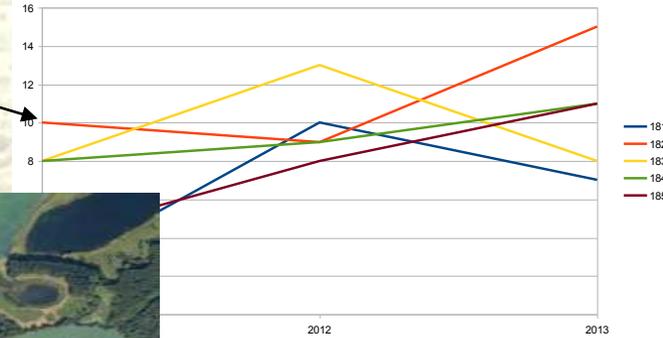
Placettes botaniques



Richesse végétale totale

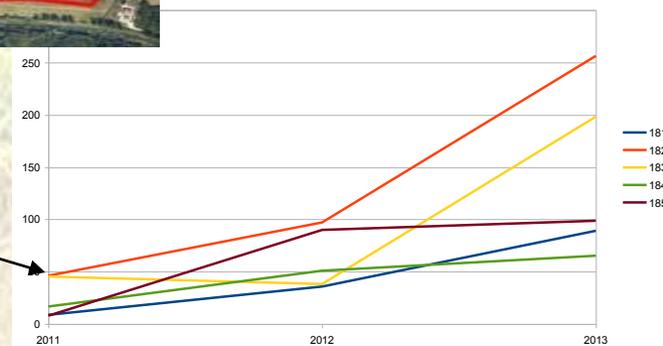


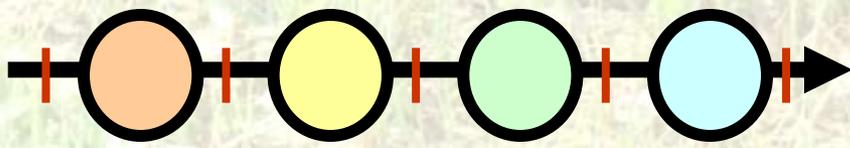
Evolution de la richesse en odonates par transect



Odonates

Evolution de l'abondance en odonates par transect





Exemples de réalisations

2/ Prairies humides à mésophiles

Gestion espace : entretien par pâturage ovin (2012 -2013)

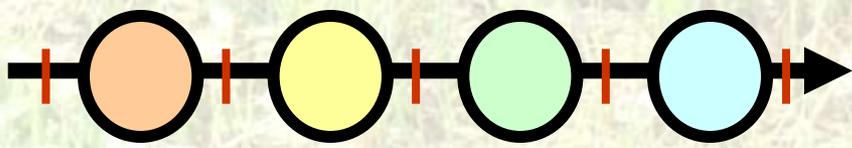


... mais problème d'invasion par Sainfoin d'Espagne (toxique en floraison)



Enseignements:

- Difficultés administratives :
 - apport de végétaux extérieurs interdit
 - apparition des espèces protégées à gérer
- Pistes d'amélioration du cortège floristique : augmenter densité semis en complément des épandages



Exemples de réalisations

3/ Prairies humides à mésophiles

Reconstitution de groupements humides (caricaie, jonçaie et prairie humide) par semis de graines récoltées

Identification des lieux de prélèvements proches



Récolte



Séchage



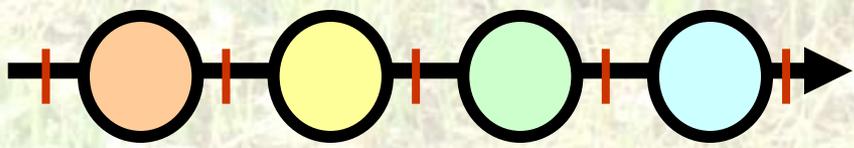
Tamisage



Semis



Conditionnement des graines et mélanges par lots selon milieux visés



Exemples de réalisations

4/ Prairies humides à mésophiles

Prairies inondables en terrasses alluviales (hors lit majeur) (hors lit majeur)



Hiver 2010

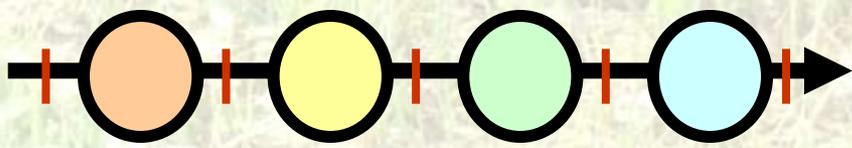


Septembre 2010



Printemps
2013





Exemples de réalisations

5/ Prairies humides à mésophiles

Zones incluses dans périmètre Natura 2000 « boucles de la Marne »

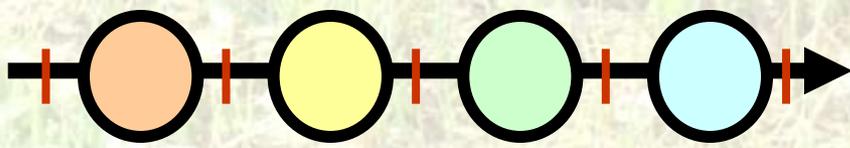
SECTEUR 1:

- 25 ha de prairie sur ancienne zone de décantation
- Réaménagée depuis 20 ans et restituée au propriétaire
- Gestion actuelle pour partie en MAE par l'exploitant agricole
- Suivis ornithologiques essentiellement



Hautes eaux et basses eaux





Exemples de réalisations

5/ Prairies humides à mésophiles

Zones incluses dans périmètre Natura 2000 « boucles de la Marne »

Fort intérêt ornithologique du secteur 1

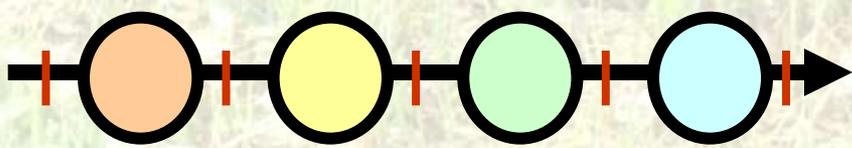
- Groupes de **Bécassines** en hivernage (Bécassine des marais, Bécassine sourde) et limicoles (Chevaliers)
- Nidification du Pipit farlouse, Tarier pâtre, Bruant des roseaux
- Zone de chasse pour **Busard St Martin**, Hiboux (dont **Hibou des marais**)
- Présence **Cisticole des joncs** (TR en IDF)
- Dans la haie périphérique : Gorge bleue à miroir, Locustelle tachetée
- Autres groupes : Ecaille cramoisie (lépidoptère) et Pélodyte ponctué (amphibien)



SECTEUR 2:

- 10 ha de prairie sur périmètre actuellement autorisé
- Possibilité gestion par pâturage bovins avec un éleveur local
- Site suivi avec protocole ROSELIERE (depuis 2012)





Exemples de réalisations

6/ Milieux associés aux prairies

Zones de grèves et berges



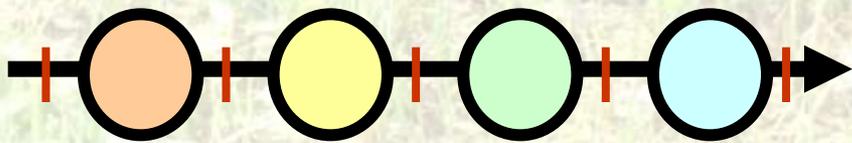
Juin 2012



Juillet 2013



Reprise de terrassements pour baisser
la topographie



Exemples de réalisations

6/ Milieux associés aux prairies

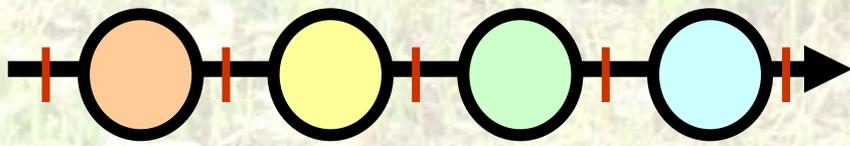


Mai 2008

Recolonisation de la végétation de grèves après transplantations

Juillet 2010





Exemples de réalisations

6/ Milieux associés aux prairies

Mise en culture de plants locaux.....



Mise en place des nattes de coco dans les bassins et apport mélange sable/terre/terreau



Préparation des jeunes plants en racine nue



Plantation des jeunes plants d'hélophytes



Aspect des plantations 3 mois après

.....pour aménagements de berges



Mise en place juillet 2009

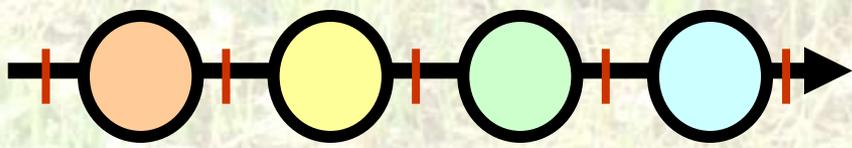


Juin 2010



Janvier 2012



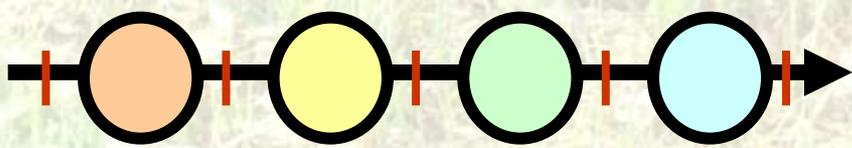


Exemples de réalisations

7/ Milieux associés aux prairies

Reconstitution de noues et fossés



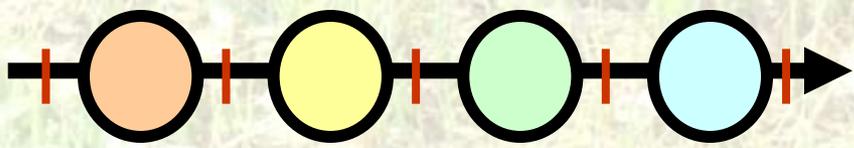


Exemples de réalisations

8/ Milieux associés aux prairies

Reconstitution de mares et dépressions, permanentes ou temporaires





Exemples de réalisations

9/ Milieux associés aux prairies

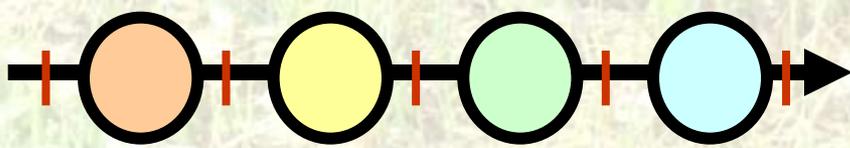
Reconstitution de boisements et haies par transplantations



2006



2013



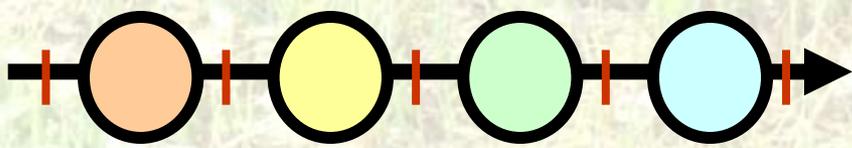
Exemples de réalisations

Bilan

Bilan des ces réaménagements

- S'appuyer sur des compétences externes
- Préparer et planifier les opérations pour assurer une coordination des différents travaux (terrassement, végétalisation)
- Utiliser le matériel végétal en place autant que possible, avec toutes les précautions nécessaires (réglementation, périodes,...)
- Définir un mode de suivi et des indicateurs qui permettront d'évaluer l'atteinte des objectifs de réaménagement des différents habitats
- Identifier un gestionnaire des espaces à long terme

Et puis des idées, du travail de terrain, de l'humilité et de la chance,....



Pistes de réflexion

Les carrières constituent des sources d'opportunités pour le réaménagement de zones humides

- Elles peuvent former un réseau pouvant contribuer à la conservation de la biodiversité et au maintien des services rendus par les zones humides

Ex: Des milieux agricoles intensifs deviennent des zones humides « artificielles » favorables à la biodiversité compatibles avec le développement d'une activité économique (pâturage extensif) et participant à la protection de la ressource en eau

- A l'échelle du territoire, ce réseau est réfléchi en terme d'aménagement et de gestion écologique grâce à la concertation locale
- => A l'échelle d'un bassin versant, ce réseau pourrait être réfléchi en terme de fonctionnalités par l'Etat et les collectivités

La réglementation en vigueur et les outils de « régulation » du territoire (SDC, SDAGE, PLU, SCOT,...) jouent un rôle de « filtre » par rapport aux projets de carrières



Une approche plus volontariste : considérer chaque projet dans le cadre de l'aménagement du territoire en lui donnant un rôle positif sur le long terme : services rendus pour expansion des crues, création de zones humides, fonctions sociales,....

Conclusion

L'ingénierie écologique fait désormais partie de notre métier.

Elle est source de progrès et d'humilité mais elle contribue déjà au développement soutenable de notre société.





Merci de votre attention

