

Gestion et aménagement écologique des carrières

A quoi ça sert ?



*Fonction économique,
fonction écologique ?*



Quels objectifs ?



Module 1 : Connaître et comprendre

► Sébastien Dellinger, entreprise Dervenn

✓ Dervenn :

- + Entreprise de génie écologique : conseil, études, travaux
- + PME de 30 personnes basée en Bretagne et travaillant dans toute la France
- + Membre fondateur de l'Union Professionnelle du Génie Ecologique (UPGE)

UPGE

Union Professionnelle du
Génie **Ecologique**



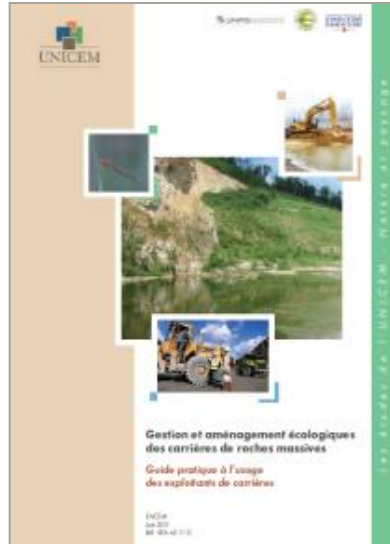
- ▶ 10^e formation organisée par la Charte Environnement
- ▶ Entre dans le cadre de l'Engagement de l'UNPG pour la **Stratégie Nationale pour la Biodiversité (SNB)**

Engagement reconnu

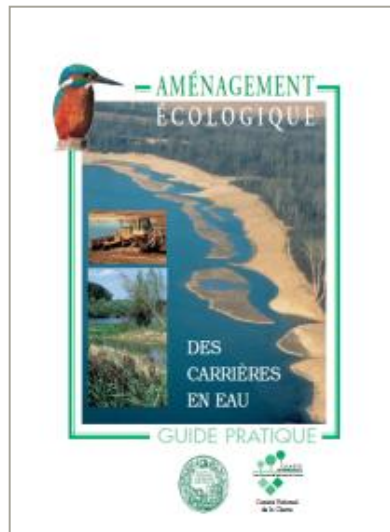


STRATÉGIE
NATIONALE POUR LA
BIODIVERSITÉ

- ✓ Engagement volontaire 2011-2020
- ✓ Au programme : poursuite des études scientifiques, mutualisation des connaissances, formation et promotion des bonnes pratiques environnementales



- ✓ Guide pratique « Gestion et aménagement écologiques des carrières de roches massives »



- ✓ Guide pratique « Aménagement écologique des carrières en eau »



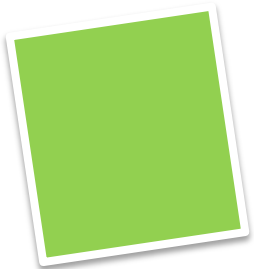
✓ A paraître (2014)

- ▶ Qui êtes-vous ?
- ▶ Quelles sont vos missions ?
- ▶ Quelles sont vos attentes pour cette formation?

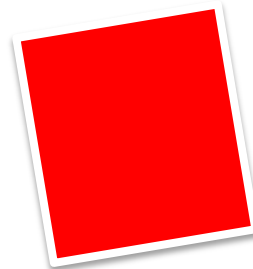
Préambule



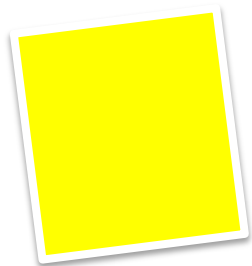
(Support pour prendre des notes)



= **D'accord**



= **Pas d'accord**



= **Mitigé**



= **Pas d'avis**

Affirmation 1

« L'écologie et la biodiversité sont une contrainte pour les carrières »



Affirmation 2

*« La gestion écologique ?
ça coûte cher! »*



Affirmation 3

*« De manière générale,
plus il y a d'espèces
animales et végétales à un
endroit, mieux c'est ! »*



Affirmation 4

*« Certaines espèces
valent plus le coup
d'être préservées que
d'autres »*



Affirmation 5

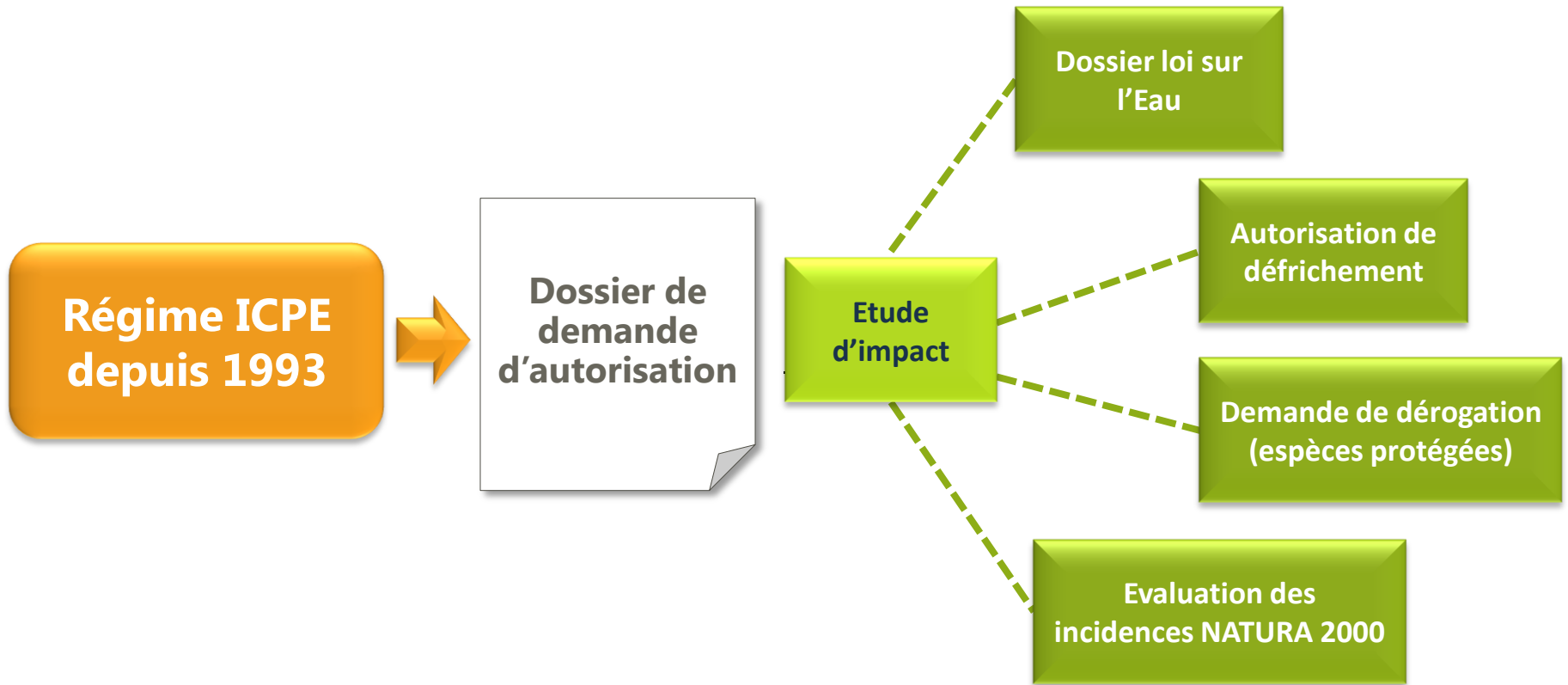
« Faire une gestion écologique suppose une intervention humaine »



Echangeons ensemble...

**Pour vous ,
pourquoi est-il
important d'agir
pour la faune, la
flore, l'écologie ?**





Une justification
**patrimoniale,
d'éthique, d'image**

**... est-ce bien
raisonnable en ces
temps de « crise » ?**



- ▶ Réglementation
- ▶ Bien commun
- ▶ Acceptabilité de l'activité
- ▶ Contribution au cadre de travail
- ▶ Valorisation de la profession
- ▶ Enrichissement des fonctions et des compétences
- ▶ **Un potentiel immense à exploiter**



Le génie écologique

...

Echangeons ensemble...



**Qu'est ce que
pour vous le
génie
écologique ?**

Le génie écologique est défini comme **l'ensemble des activités d'études et de suivi, de maîtrise d'œuvre et de travaux favorisant la résilience des écosystèmes et s'appuyant sur les principes de l'ingénierie écologique.**

Cette dernière est définie comme l'ensemble des connaissances scientifiques et des pratiques fondées sur les mécanismes écologiques et utilisables pour la gestion adaptative des ressources, la conception, la réalisation et le suivi d'aménagements ou d'équipements. Elle intègre autant les dispositifs de recherches, d'expertise, de décision, d'application et d'évaluation.



- ▶ La **résilience** désigne de manière générale la capacité d'un organisme, d'un groupe ou d'une structure à **s'adapter à un environnement changeant**



« Ensemble de techniques d'aménagement et de restauration de milieux naturels faisant appel au processus du vivant (faune, flore, habitat) ou aux processus pédologiques (reconstitution des sols) »



« Donner un coup de pouce à la nature »



- ▶ **Aménagement écologique :**
Nécessite des interventions plus lourdes, destinées à créer des habitats pour l'accueil d'une flore et/ou d'une faune particulières : niche dans un front, dépression sur un carreau, enrochement d'un merlon....
- ▶ Aménagements provisoires ou définitifs (remise en état coordonnée)



► Gestion écologique :

Mise à l'abri des activités les plus perturbantes, au moins pendant une partie de l'année, et/ou entretien si besoin : végétation, niveau d'eau...

Espaces concernés : secteurs un peu à l'écart de l'activité principale de la carrière et secteurs déjà remis en état.



- ▶ Une gestion « jardinée » des écosystèmes
- ▶ La mise en œuvre d'une liste de « bonnes pratiques »
- ▶ Une gestion des seules espèces protégées et patrimoniales



Le génie écologique en 4 points

- Des méthodes et outils
- De la conception à la mise en œuvre
- Pour l'entretien, la restauration ou la réhabilitation des **habitats naturels**
- Basé sur la **résilience** des écosystèmes

De répondre à des enjeux et des objectifs écologiques ciblés

MODULE 1
matin

A/ Connaître les concepts de base pour comprendre et définir les objectifs écologiques :

- Les besoins des populations vivantes,
- Le développement des habitats naturels,
- Les fonctionnalités écologiques et services écosystémiques

En fonction des potentiels et des contraintes du site

B/ Evaluer le potentiel et les contraintes d'actions :

- Les opportunités d'actions offertes par les carrières : gestion au quotidien et aménagements
- Intégrer la carrière dans le territoire : acteurs et projets

Selon une méthode de conduite de projet précise

MODULE 1
Après-midi

C/ Développer une méthode de projet de génie écologique appliquée aux carrières :

- Les étapes d'une démarche de génie écologique,
- Préparer, planifier les travaux de génie écologique,

Par des actions concrètes et opérationnelles

MODULE 2

D/ Mettre en œuvre les opérations de génie écologique

- Définir l'itinéraire technique, choix des matériels et matériaux,
- Suivre et gérer.

Partie A/ Connaître les
concepts de base pour
comprendre et définir les
objectifs écologiques

- ▶ Cas 1: Répondre à un objectif « **espèce** »
- ▶ Cas 2: Répondre à un objectif « **habitat** » ou écosystème
- ▶ Cas 3: Répondre à un objectif « **fonctions ou services écosystémiques** »

Cas 1 :

Répondre à un objectif « **espèce** »

► Dans le cadre de la **réglementation sur les espèces protégées** (Art. L. 411.1 du Code de l'Environnement et suivants):

- ✓ *Liste des espèces au niveau européen :*
<http://inpn.mnhn.fr/reglementation/protection/listeProtections/communautaire>
- ✓ *Liste des espèces de portée nationale :*
<http://inpn.mnhn.fr/reglementation/protection/listeProtections/national>
- ✓ *Liste des espèces de portée régionale :*
<http://inpn.mnhn.fr/reglementation/protection/listeProtections/regional>
- ✓ *Liste des espèces de portée départementale:*
<http://inpn.mnhn.fr/reglementation/protection/listeProtections/departemental>

Interdictions de destruction, mutilation, capture, enlèvement, perturbation, coupe, arrachage, cueillettes... (Art. L 411.1 Code Env't)

Droit de dérogation si le projet le justifie, qu'aucune solution n'est possible ou dans le cadre scientifique (Art. L 411.2 du Code. Env't)

- ▶ Pour un intérêt culturel, local
- ▶ Pour un intérêt comme indicateur, « espèce parapluie »
- ▶ Définition :

Espèce parapluie : Une espèce parapluie désigne une espèce dont l'étendue du territoire et les exigences écologiques permettent la protection d'un grand nombre d'autres espèces. Le bon état de conservation de l'espèce et une population viable indiquent ainsi un bon état des écosystèmes.

Rôle des genêts (*Crex crex*)

= Espèce parapluie

Protection du Rôle des genêts

→ Maintien écosystèmes prairiaux

→ Etat fonctionnel prairies inondables





On vous demande de coloniser une île jusque là déserte, et ceci pour plusieurs siècles...

Que prenez-vous ?





Se reproduire



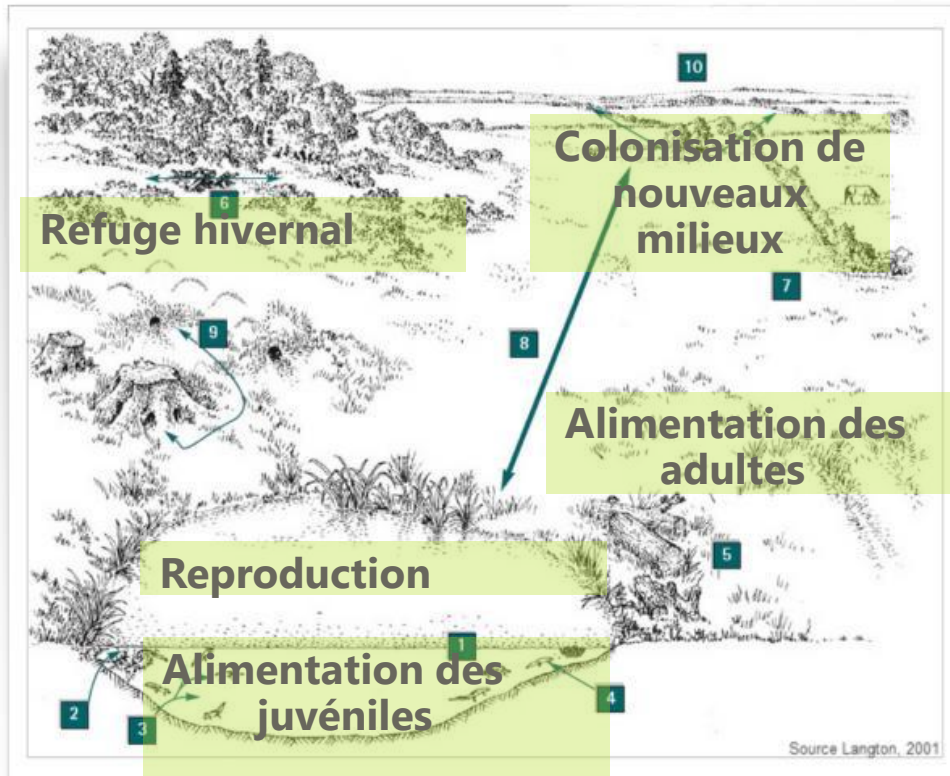
S'alimenter



S'abriter, se réfugier



- ▶ Exemple : les besoins du Triton crêté (*Triturus cristatus*)

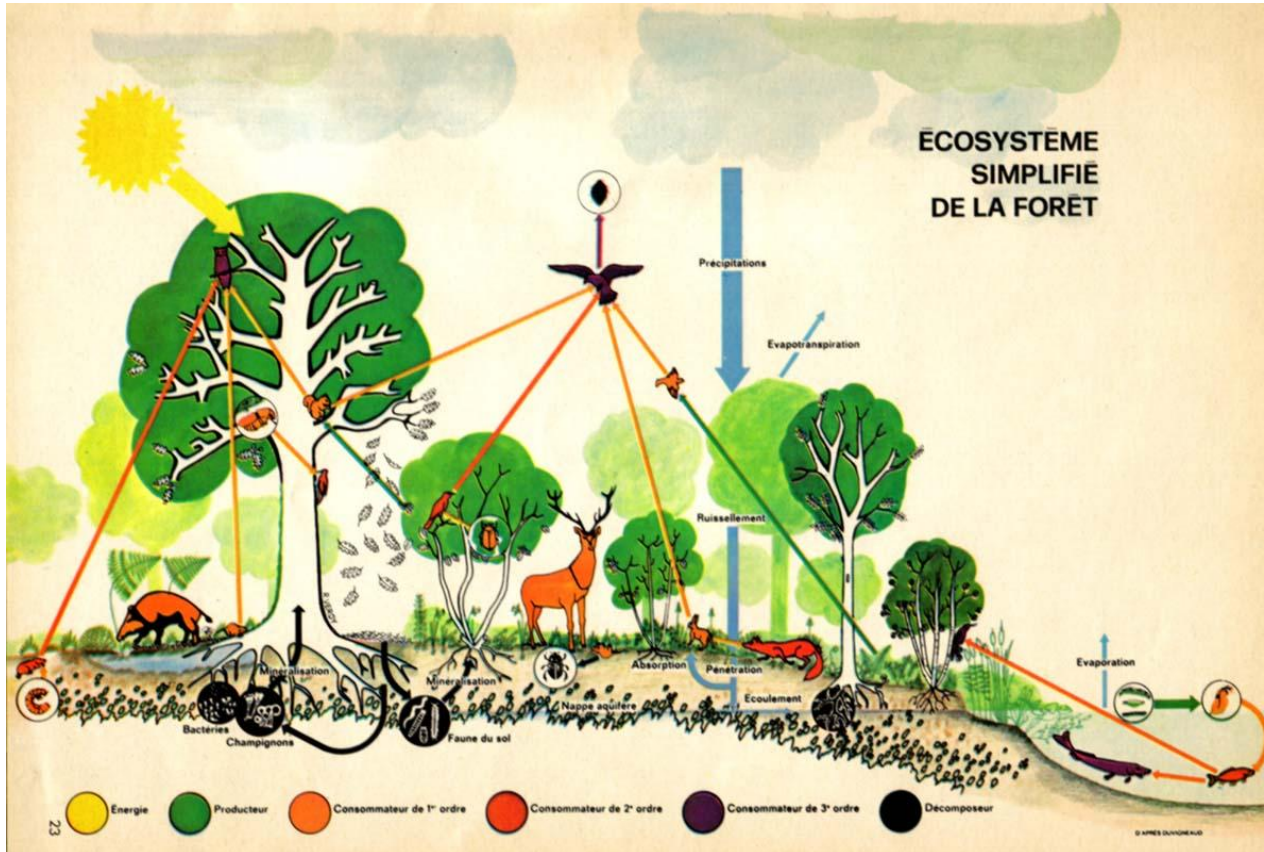


Triton crêté

Matrice écologique
Trame verte et bleue
Continuités écologiques...

Les besoins des populations vivantes

- ... au sein duquel toutes les espèces sont liées...



Prédation
Coopération
Symbiose
Compétition
Commensalisme
Parasitisme

...

- ▶ Une action de génie écologique qui cible une espèce doit répondre à un **objectif défini en fonction de ses besoins** (reproduction, alimentation, refuge, déplacement).
- ▶ Elle tient compte de la **matrice écologique** dans lequel elle s'insère et des relations avec les autres espèces

Ressources disponibles...

Pour les espèces animales et végétales :

http://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/recherche

Pour la flore:

<http://www.tela-botanica.org/page:eflore>

!!! EVITER WIKIPEDIA... !!!

Cas 2 :

Répondre à un objectif « **habitat** »

Les raisons de cibler une espèce

- ▶ Dans le cadre de la **réglementation sur les habitats et habitats d'espèces protégées** (Art. L. 411.1 du Code de l'Environnement et suivants):
 - ✓ Liste des **habitats protégés** d'intérêt communautaire :
<http://inpn.mnhn.fr/reglementation/protection/listeProtections/communautaire>
 - + Habitats d'intérêt communautaire et prioritaires
 - + Notices d'incidences Natura 2000
 - ✓ Ensemble de la réglementation nationale, régionale et départementale sur les **habitats des espèces protégées**
 - ✓ **Habitats forestiers** : Code forestier – Dossiers de demande de défrichement - EBC dans les PLU
 - ✓ **Milieux aquatiques et humides**
 - + Loi sur l'eau et sur les milieux aquatiques (2006) – Nomenclature loi sur l'eau, Procédures d'Autorisation et de déclaration
 - + Prescription des SDAGE, SAGE ..., zones humides inscrites dans les PLU + Zones humides définies sur les critères de l'Arrêté du 1^{er} octobre 2009

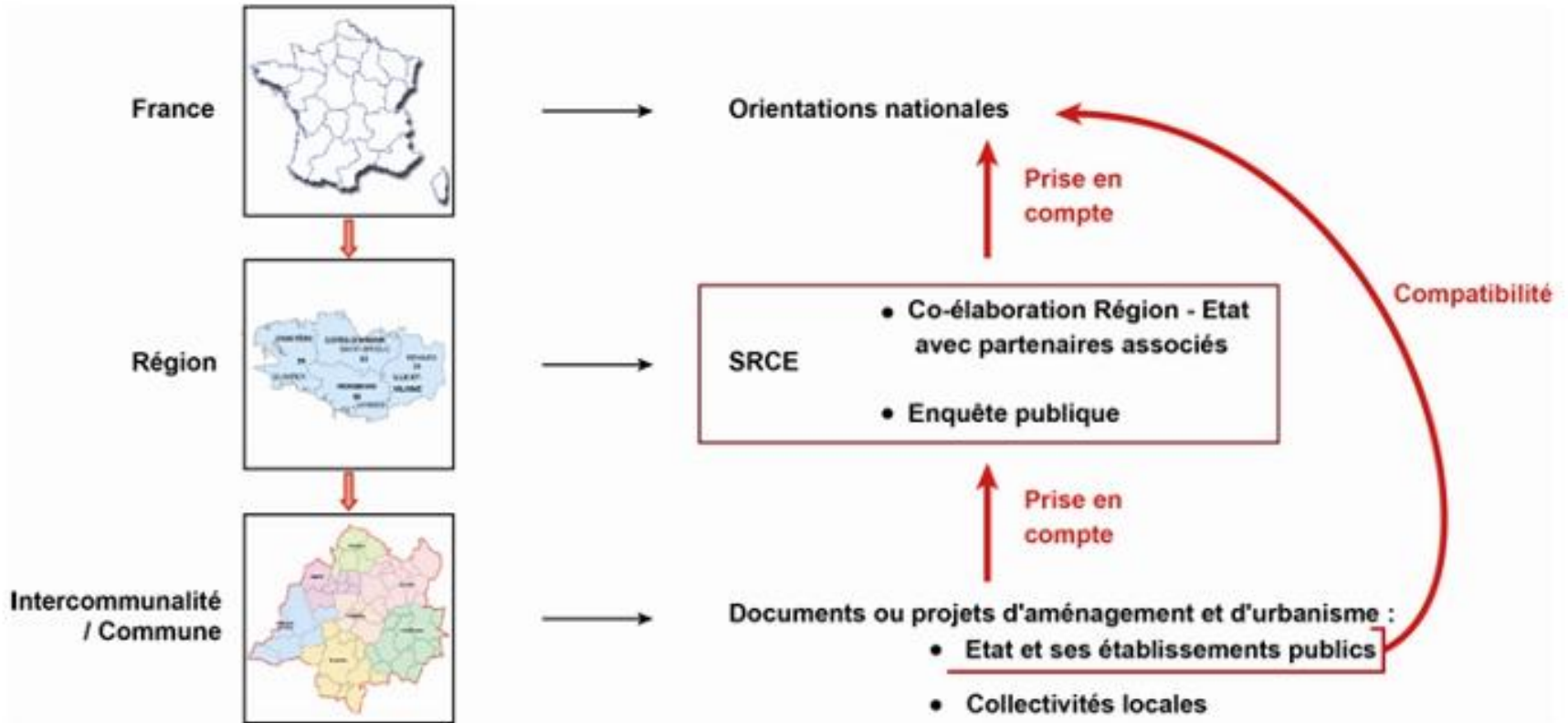
- ▶ Pour des habitats ou milieux d'intérêt local, patrimonial, culturel, pour le paysage...
- ▶ Pour leur intérêt dans le cadre des continuités écologiques, trames vertes et bleues...



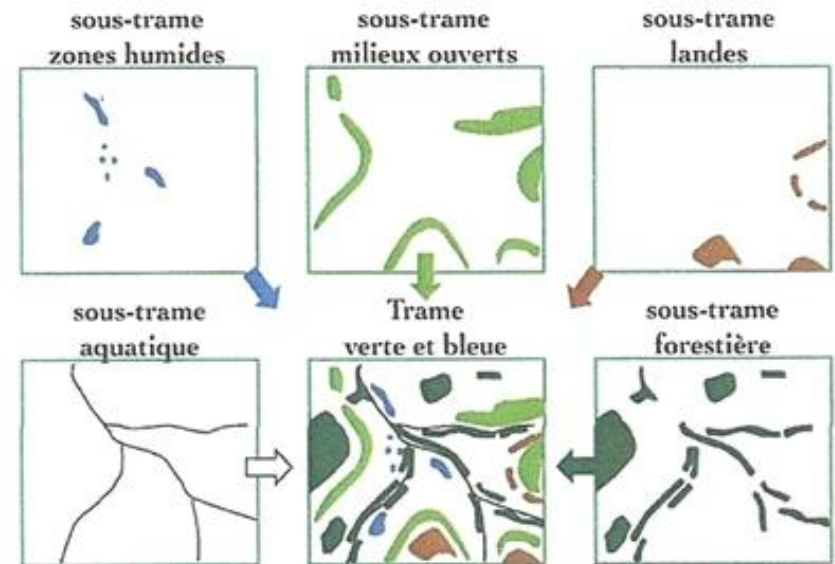
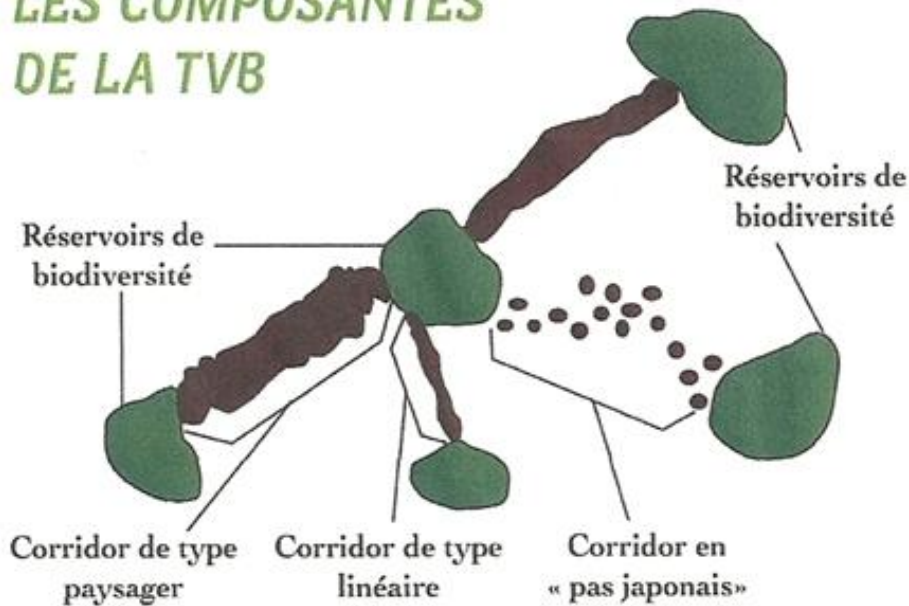
ZOOM : Les trames vertes et bleues

- ▶ La **Trame verte et bleue** est un outil d'aménagement du territoire qui vise à (re)constituer un réseau écologique cohérent, à l'échelle du territoire national, pour permettre aux espèces animales et végétales, de circuler, de s'alimenter, de se reproduire, de se reposer... En d'autres termes, d'assurer leur survie, et permettre aux écosystèmes de continuer à rendre à l'homme leurs services.

- ▶ **Loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement**



LES COMPOSANTES DE LA TVB



› Réservoir de biodiversité

Zones vitales, riches en biodiversité où les individus peuvent réaliser l'ensemble de leur cycle de vie (reproduction, alimentation, abri...).

› Corridors écologiques

Voies de déplacement empruntées par la faune et la flore qui relient les réservoirs de biodiversité.

› Continuités écologiques

Association de réservoirs de biodiversité et de corridors écologiques.

Les principes de la trame verte et bleue

Préserver et remettre en bon état des continuités écologiques : agir à différents niveaux !



1. PASSAGES À FAUNE

Aménager des passages à faune (et à flore) au-dessus des autoroutes, des voies ferrées, des canaux mais également des passages à amphibiens sous les axes de circulation.



2. ARBRES EN VILLE

Valoriser la nature en ville en concevant des aménagements urbains qui intègrent des plantes locales et diversifiées : alignements d'arbres, haies, herbes folles aux pieds des arbres...



3. OUVERTURES DANS LES CLÔTURES

Dans son jardin ou sur un terrain, prévoir des ouvertures dans les clôtures pour laisser la possibilité à la petite faune (hérissons, crapauds...) de circuler.



4. BOCAGE

Maintenir ou restaurer des haies quand le maillage est dégradé ou inexistant ; conserver les vieux arbres creux qui abritent de nombreuses espèces...



5. EFFACEMENT D'OBSTACLES OU PASSES À POISSON

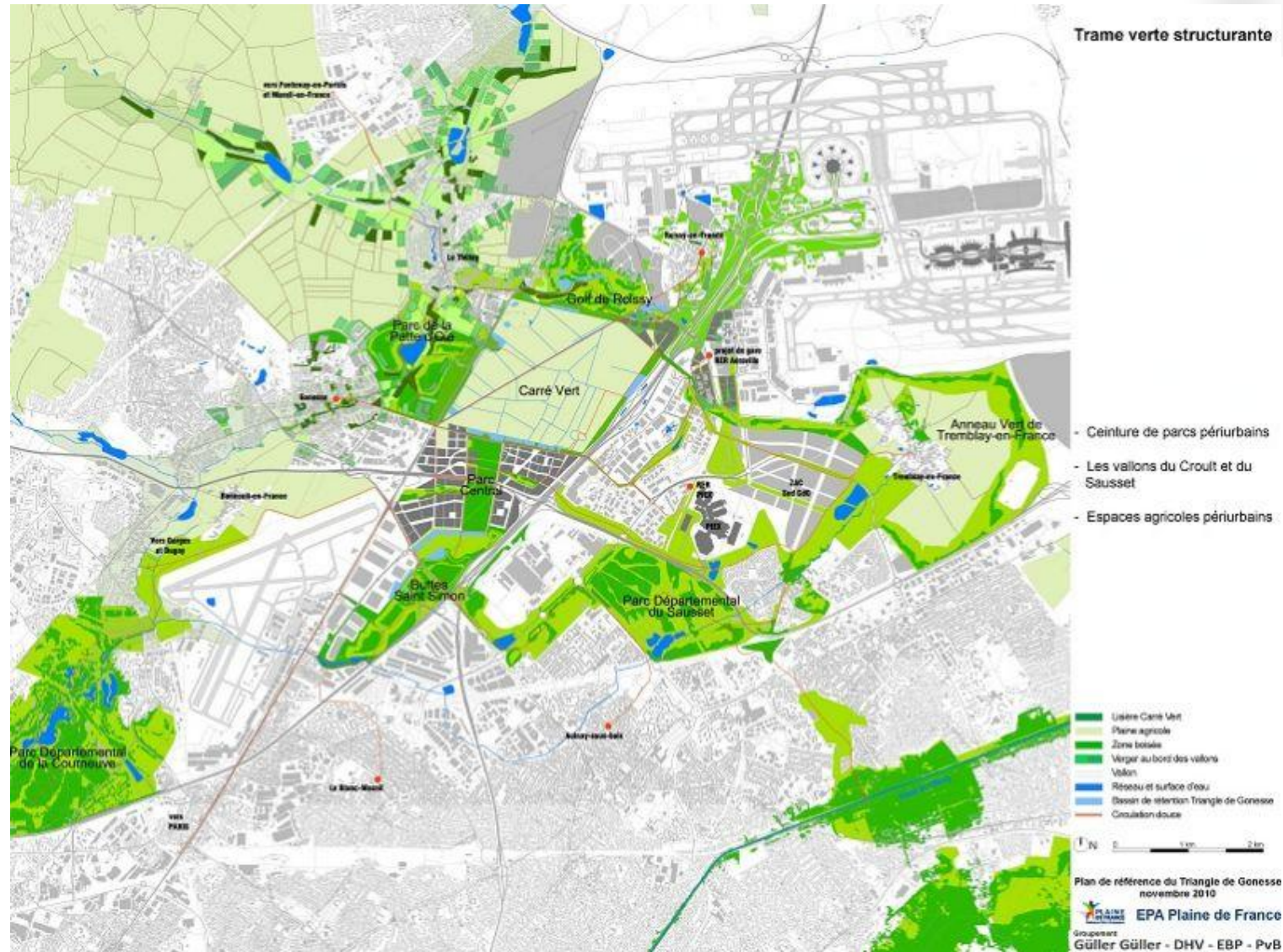
Engager l'effacement des obstacles sur les cours d'eau ou construire une passe à poisson si la suppression est impossible.



6. PAS JAPONAIS

Aménager des mares entre des plans d'eau éloignés pour permettre aux espèces animales et végétales de ces milieux de se déplacer et/ou aux populations de se développer.

Les principes de la trame verte et bleue



- ▶ La diversité des conditions et des facteurs au niveau spatial entraîne la diversité et l'hétérogénéité des écosystèmes... et des habitats...



▶ Quelques définitions...

- ✓ **Ecosystème**: ensemble d'éléments vivants et non vivants dont les interrelations permettent de créer ou de maintenir des conditions favorables à la vie. Approche dynamique, de flux, de processus, de relations...
- ✓ **Habitat d'espèce**: terme utilisé normalement en référence à une espèce ou à un groupe d'espèces pour désigner les éléments et processus écologiques qu'elle(s) exploite(nt) de manière particulière (propre à elle(s)) pour la réalisation de tout ou partie de son (leur) cycle biologique.
- ✓ **Habitat naturel**: désigne fréquemment une unité de végétation ou plusieurs unités de végétations proches. Les unités de végétations distinguées par la phytosociologie sont utilisées comme base de description des habitats par la législation européenne (Directive "Habitats" de 1992).



Quels sont les paramètres qui conditionnent la présence d'un habitat naturel sur un site particulier ?

Les facteurs influant l'existence d'un habitat naturel



Géologique

Tectonique des plaques, volcans, subduction, failles....

Pédologique

Pédogénèse, évolution des sols, acidification, lessivages...

Climatique

Evolution du climat, phénomènes météorologiques...

Hydrologique

Variabilité saisonnière et pluriannuelle des cours d'eau, nappes...

Bio-géographie

Migrations, spéciation, disparition, colonisations...

Anthropique

Gestion, usages, impacts...

Historique

Gestion passée, conditions historiques...

Exemple

Prairies fauchées collinéennes à submontagnardes, mésohygrophiles



Géologique

Alluvions riches en bases, parfois marnes diverses

Pédologique

Sols alluviaux à bonne minéralisation

Climatique

Climat tempéré

Hydrologique

Conditions méso-hygrophiles

Bio-géographie

Étage planitiaire à collinéen, voire montagnard

Anthropique

Systèmes traditionnellement soumis à la fauche

Historique

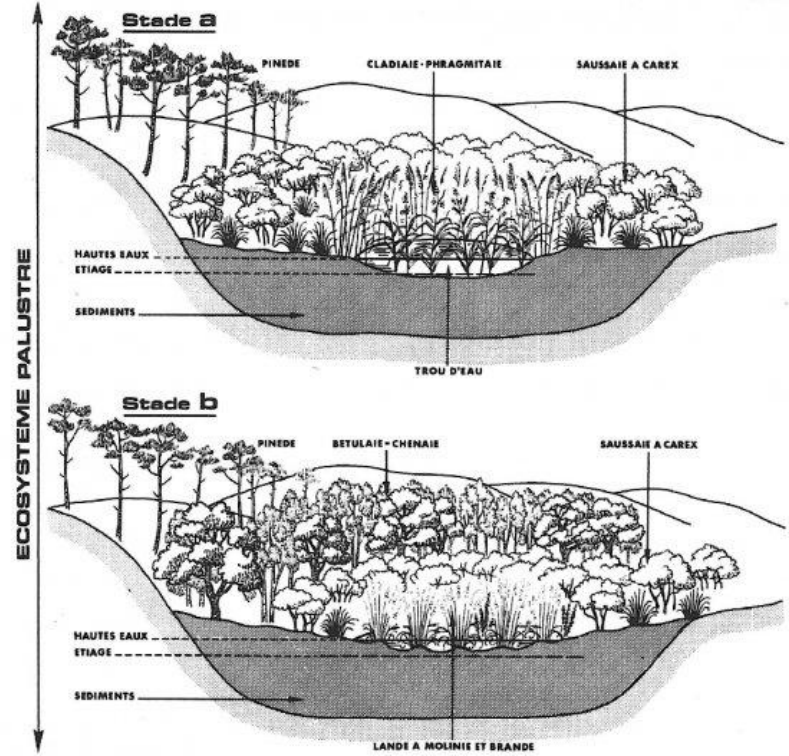
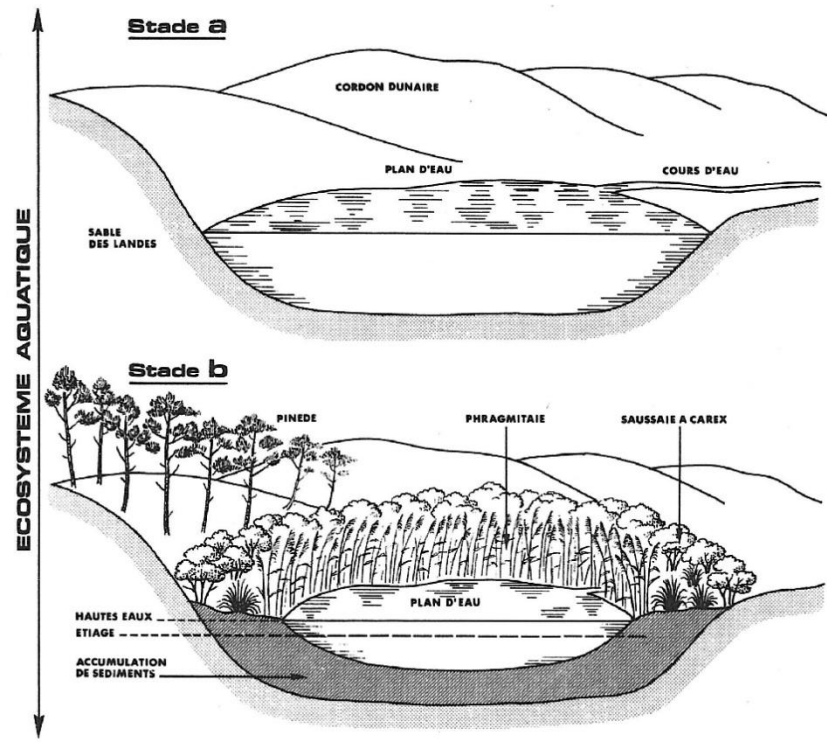
Plusieurs décennies de gestion par fauche.

Une évolution pouvant être longue...



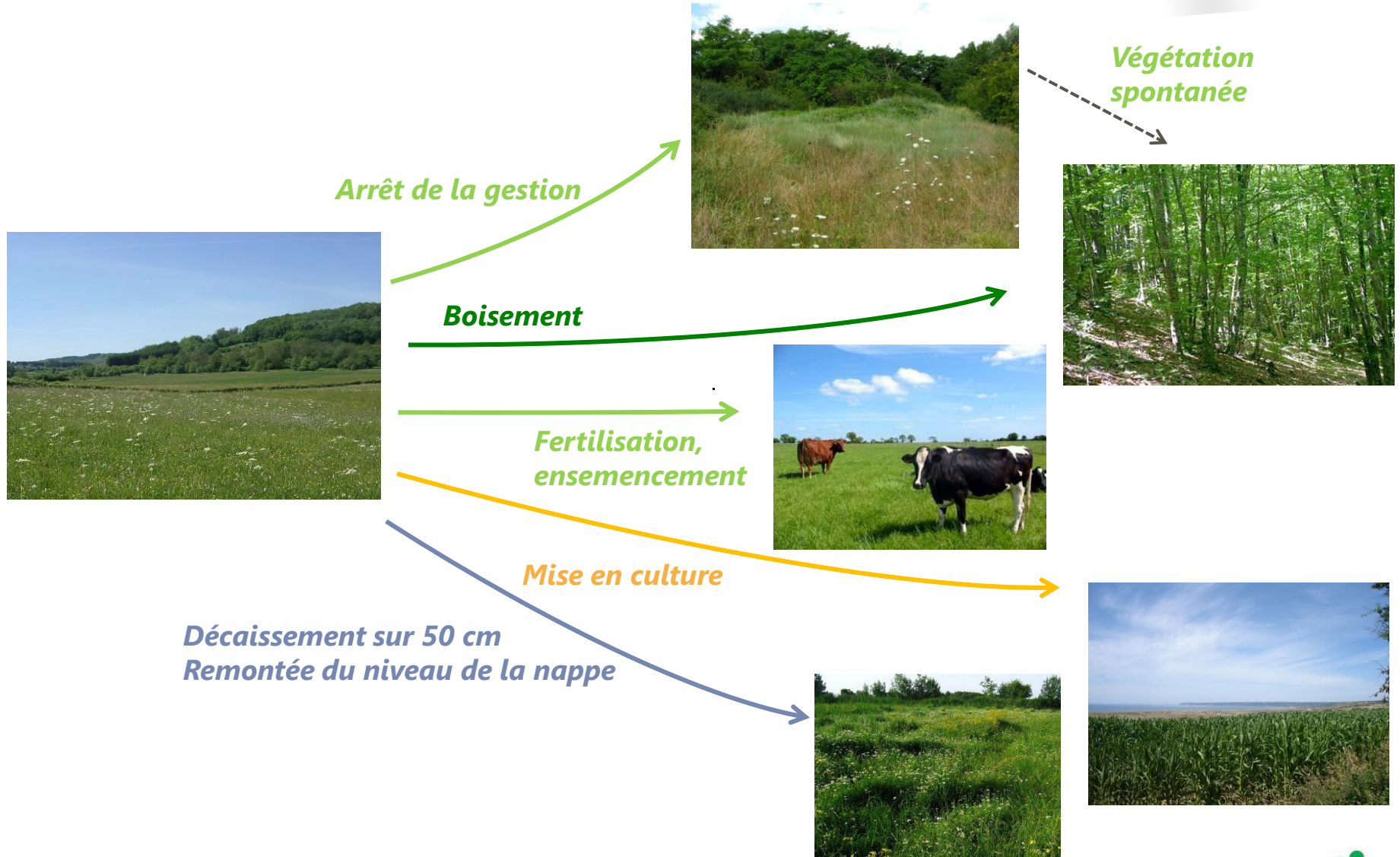
1 an	2-4 ans	5-15 ans	25-50 ans
Plantes annuelles	Plantes herbacées annuelles et vivaces	Arbustes, Forêt de jeunes arbres à bois tendre	Arbustes, Forêt de jeunes arbres à bois tendre

Voire très longue !!!



crédits : GERA

Qui peut être accélérée ou modifiée



Génie écologique = définir une trajectoire



D'où l'on part

Par où l'on passe



Où l'on va

- ▶ Une action de génie écologique qui cible un habitat doit débuter par la compréhension :
 - ✓ Du contexte de l'état initial et des paramètres existants,
 - ✓ Des paramètres qui conditionnent le développement de l'habitat ciblé
- ▶ Elle s'insère dans une dynamique évolutive existante où l'action de l'homme, par le génie écologique, va permettre d'influer sur la trajectoire écologique

Ressources disponibles...

Pour la description des habitats naturels:

<http://inpn.mnhn.fr/telechargement/documentation/natura2000/cahiers-habitats>

!!! EVITER WIKIPEDIA... !!!

Cas 3 :

Répondre à un objectif « **services écosystémiques** »



Qu'est-ce qu'un service écosystémique ?

Des actions sur les services écosystémiques

Services d'approvisionnement

Produits que procurent les écosystèmes comme la nourriture, les fibres, le bois, les molécules à vocation pharmaceutiques...



Services de régulation

Régulation des climat, de l'eau, et de certaines maladies humaines



Services culturels

Bienfaits non matériels que procurent les écosystèmes comme l'enrichissement spirituel, la réflexion, l'expérience esthétique, les loisirs ...



Services de soutien

Services nécessaires à la production de tous les autres services fournis par les écosystèmes : photosynthèse, cycles de l'eau, formation des sols...

Un exemple concret



- **New-York** : une ville alimentée par une eau issue du bassin versant des Catskill

- Depuis les années 1950 : artificialisation des terres, intensification des pratiques, suppression des zones humides, emploi de produits phytosanitaires

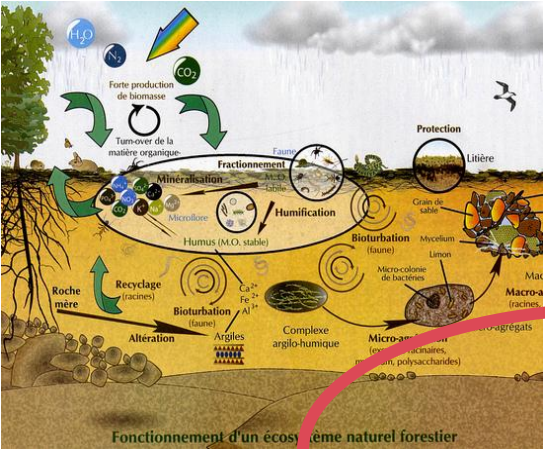
- Baisse de la qualité de l'eau...

QUE FAIRE ?

- **Solution 1** : construire une station de filtration et de potabilisation : coût 6 à 8 milliards \$

- **Solution 2** : restaurer les zones humides et écosystèmes : coût 1,5 milliards \$

Fonctionnement autonome des écosystèmes



Qualité des services écosystémiques

Richesse des territoires : économie, société, culture...



Détérioration de la qualité des services écosystémiques

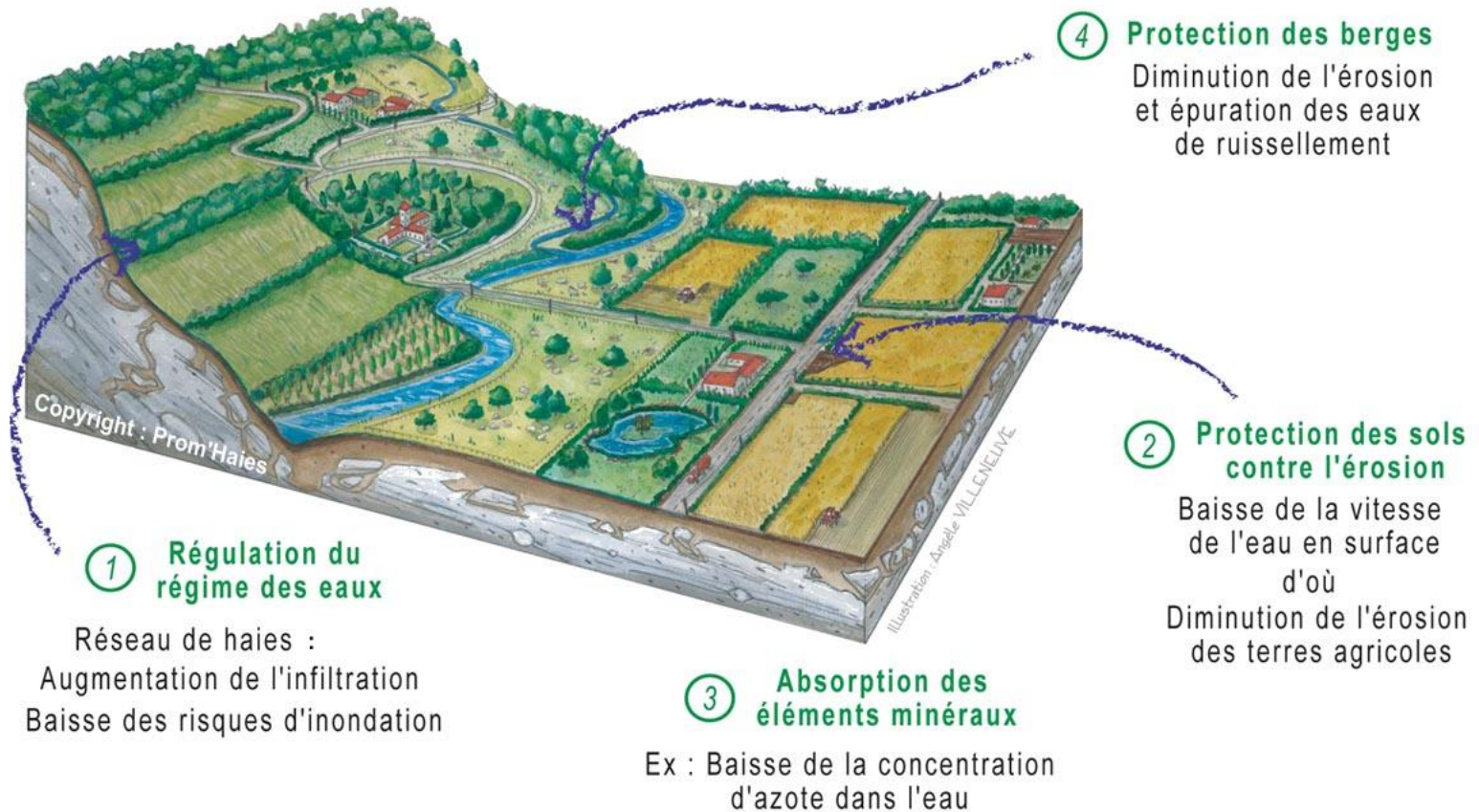


Impacts sur les usages, sur la santé, la qualité de vie, sur l'économie...

Atteintes sur le fonctionnement des écosystèmes

Dégradation des milieux naturels

Exemple : la haie



Exemple : zones humides



Assurer la compatibilité des usages avec un fonctionnement autonome des écosystèmes et le renouvellement des ressources...

... nécessite d'agir sur les territoires pour « **réparer** » ou « **corriger** » les atteintes des activités humaines sur la biodiversité...

Eviter,

réduire,

puis compenser

Compensation des impacts des carrières sur les écosystèmes

Mais aussi... rôle des carrières dans la restauration / création d'écosystèmes menacés par d'autres activités !



Et pour les carrières ?

► Services d'approvisionnement



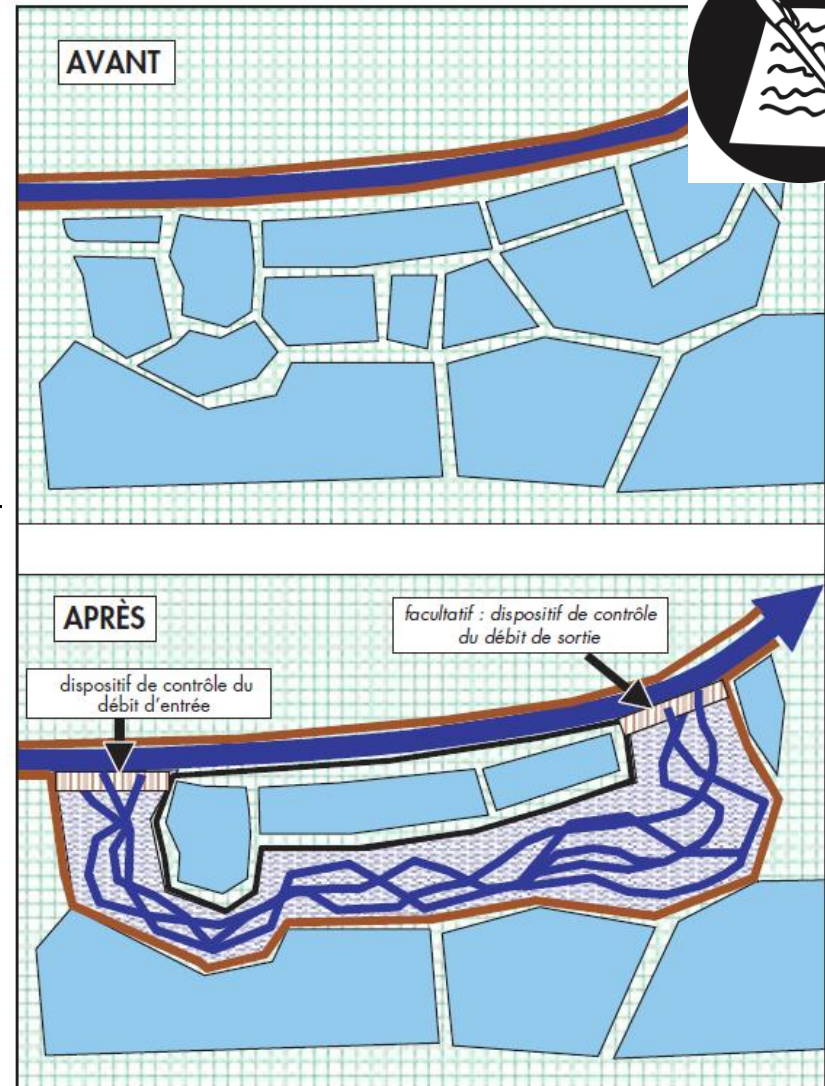
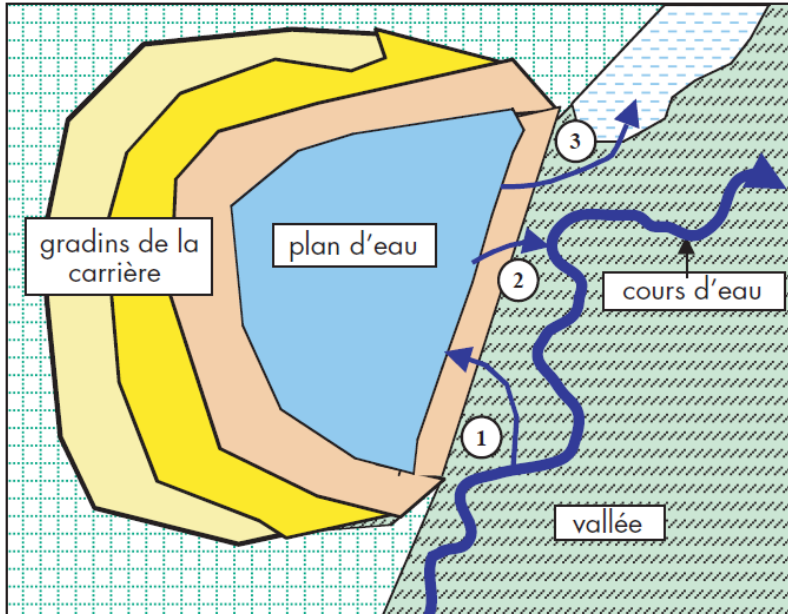
**Réaménagements agricoles,
plantations forestières, étangs de
pêche...**





Des services écosystémiques dans les carrières ?

► Services de régulation



Des services écosystémiques dans les carrières ?



► Services culturels, de loisirs



Finalité des carrières

=

Production de granulats

+

Production de services écosystémiques

?

- ▶ Au-delà de l'intérêt écologique pour l'accueil de la faune, de la flore et l'aménagement d'habitats naturels, les carrières peuvent contribuer à la fourniture de services écosystémiques

**Partie B / Evaluer le
potentiel et les contraintes
d'actions des carrières**

L'importance de l'homme dans la forme de la biodiversité de nos territoires

L'homme n'a pas que des impacts négatifs...

- ▶ La biodiversité d'aujourd'hui n'est pas celle d'il y a 10, 20, 500 ou 3000 ans...
- ▶ L'homme a modelé les territoires, les paysages et a ainsi façonné la biodiversité actuelle...



- ▶ Les formes de vie et les habitats naturels de nos territoire sont le **résultat de l'action de l'Homme, des usages et activités passés et présents,**

Quelles trajectoires ? Que faire ? Pour qui ? Pour quoi ?

- ▶ **Les carrières : des milieux pionniers ouvrant un champ de possibilités...**



D'où l'on part

Par où l'on passe



Où l'on va

D'où l'on part...



D'où on part ?

Géologique

Pédologique

Climatique

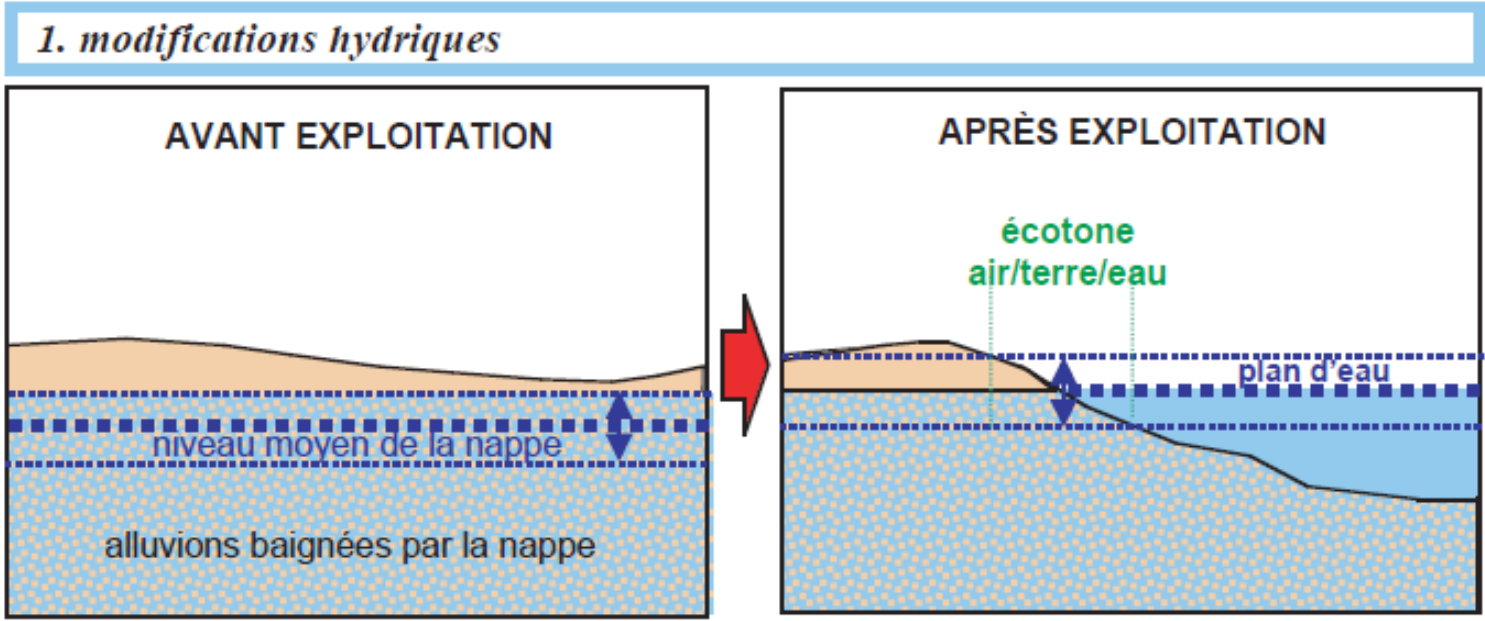
Hydrologique

Bio-géographie

Anthropique

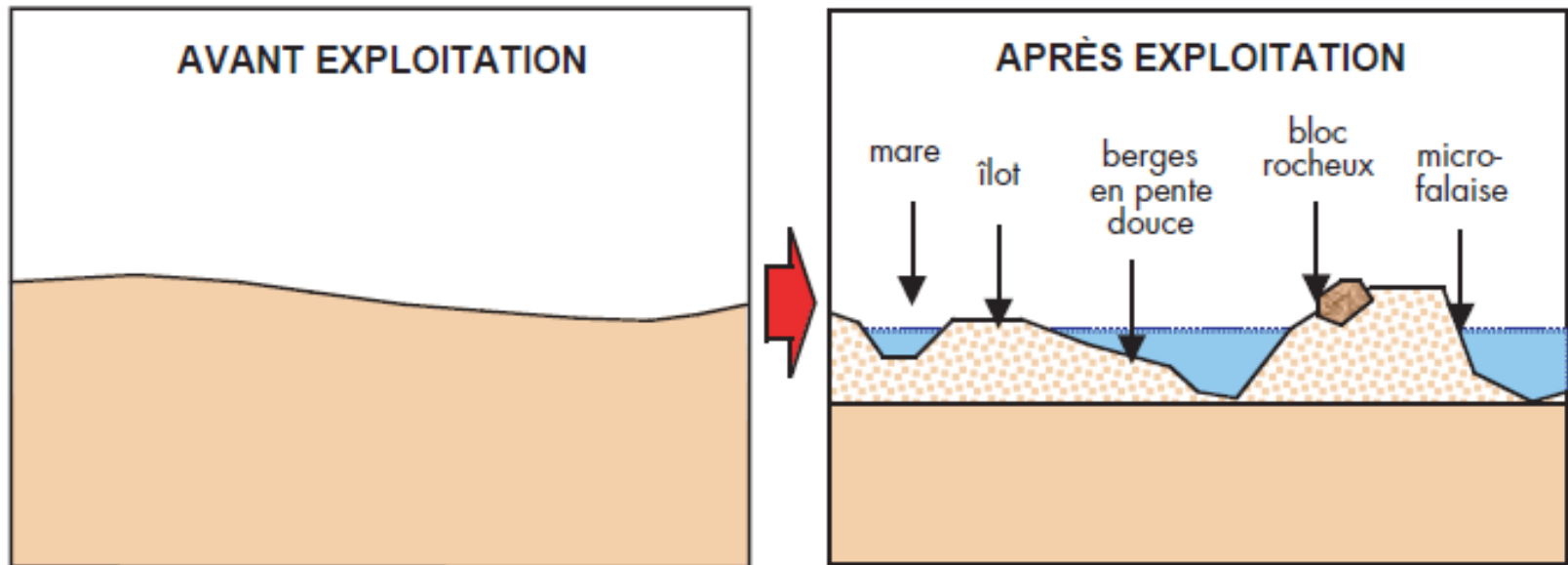
Historique

Des paramètres modifiés, « remis à zero »



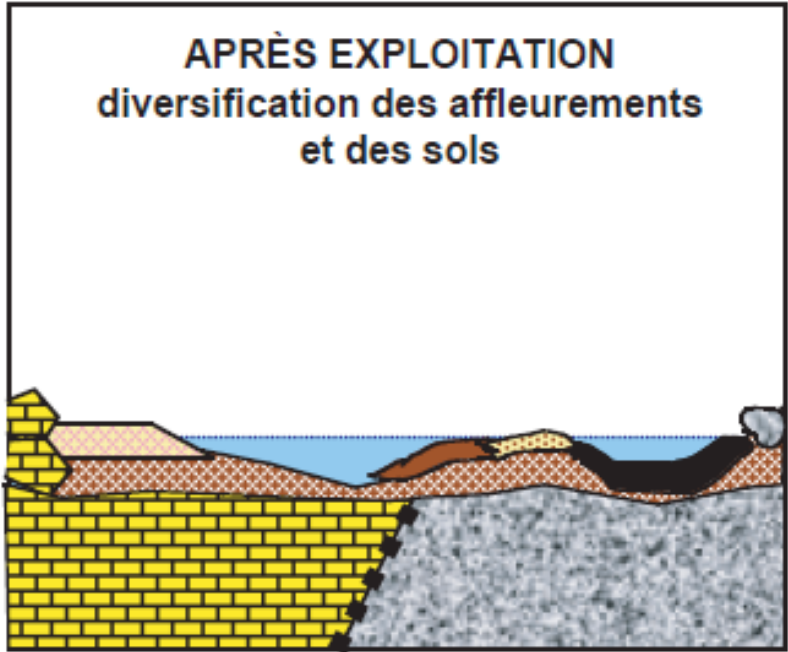
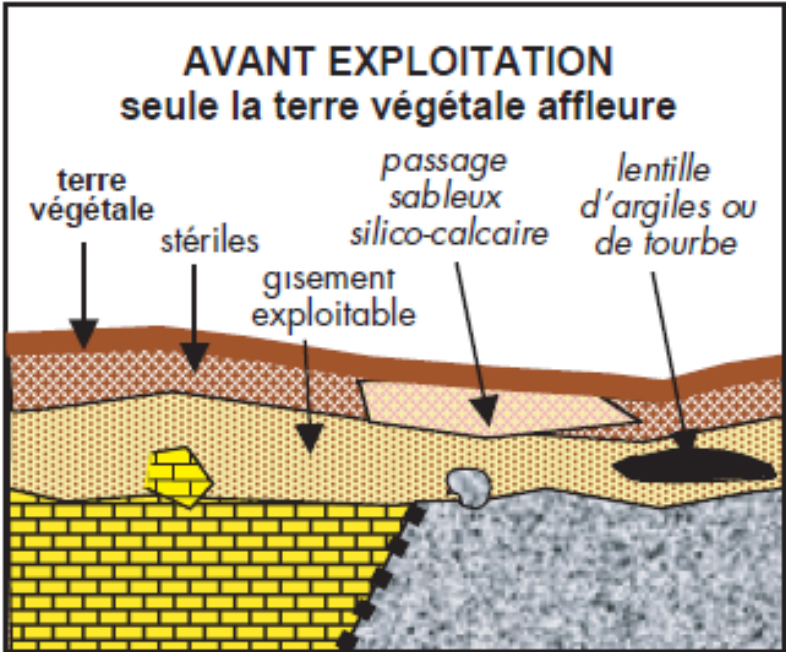
Issu du Guide
« Aménagement des
carrières en eau »

2. modifications topographiques



*Issu du Guide
« Aménagement des
carrières en eau »*

3. modifications du substrat



Issu du Guide
« Aménagement des
carrières en eau »

- ▶ De par la réalisation de modifications profondes liées aux mouvements de terres et de roches, les carrières créent de **nouvelles conditions favorables au développement des écosystèmes**

Où l'on va : une multitude d'évolutions possibles

- ▶ **Les carrières : des milieux pionniers ouvrant un champ de possibilités...**



D'où l'on part

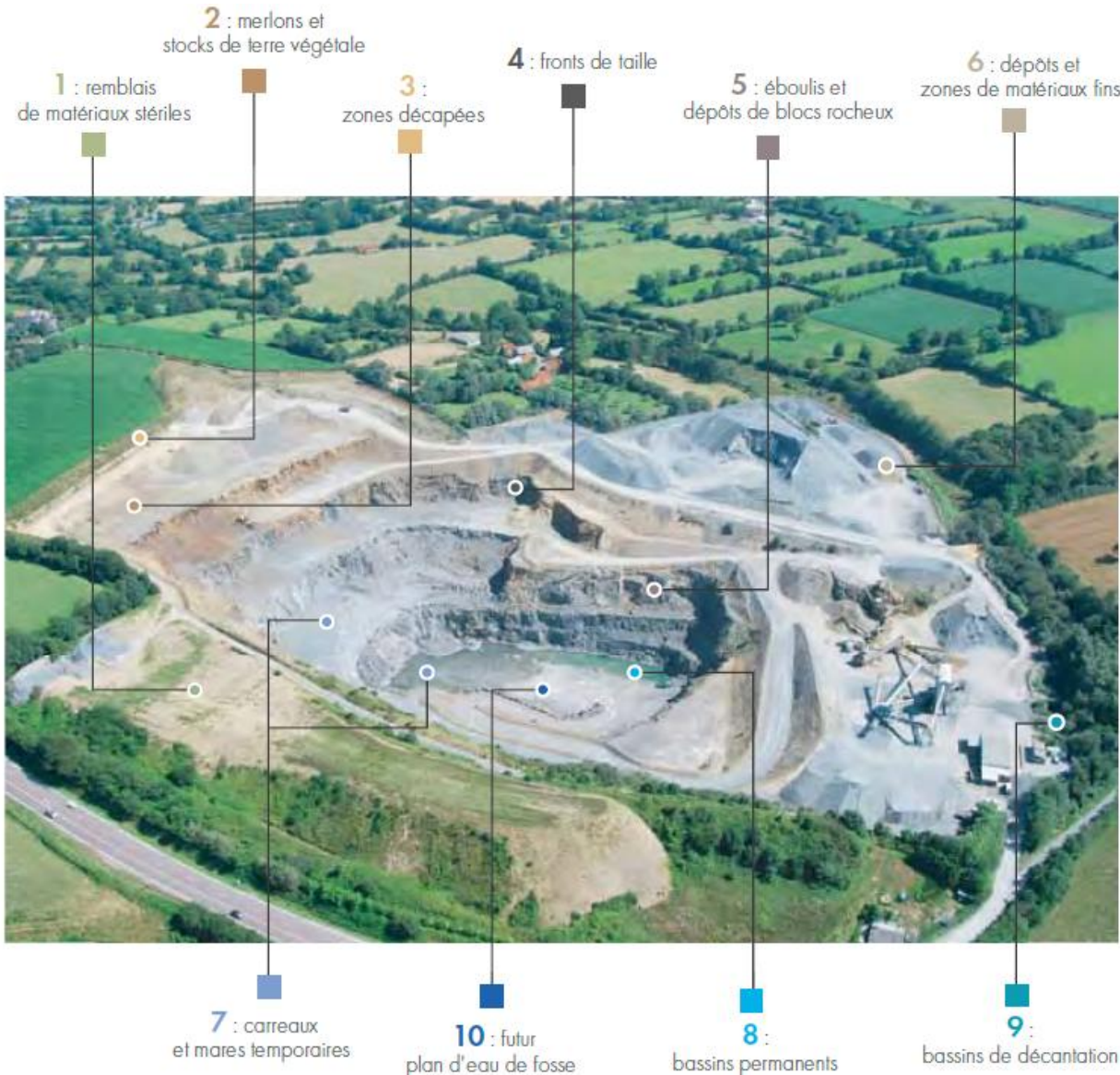
Par où l'on passe



Où l'on va



Listons les habitats et milieux naturels créés par les carrières ...?





Où l'on va : Définir les contraintes imposées...



Géologique

Pédologique

Climatique

Hydrologique

Bio-géographie

Anthropique

Historique

Les facteurs physiques



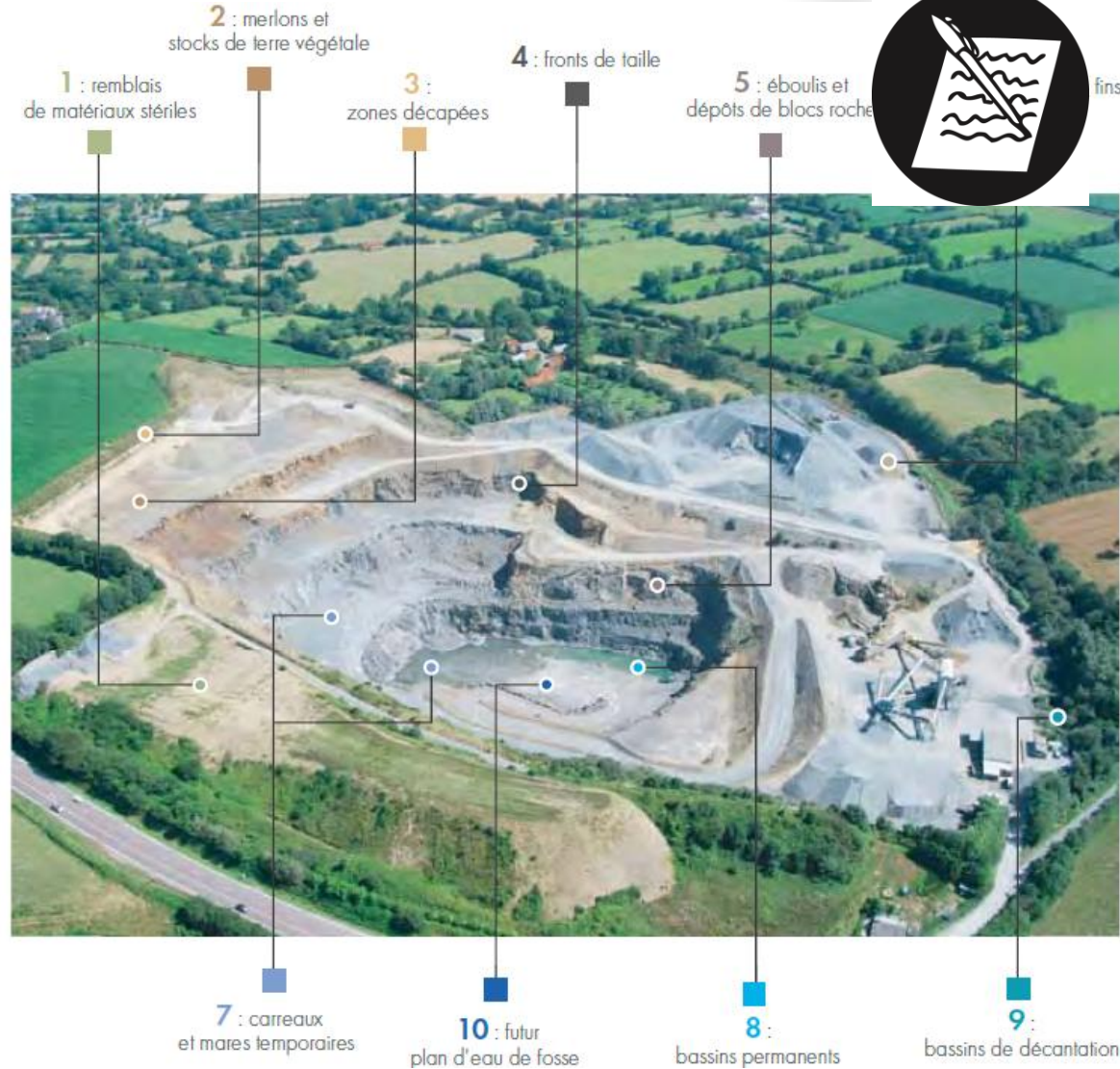
fin

Où l'on va : Définir les contraintes imposées...



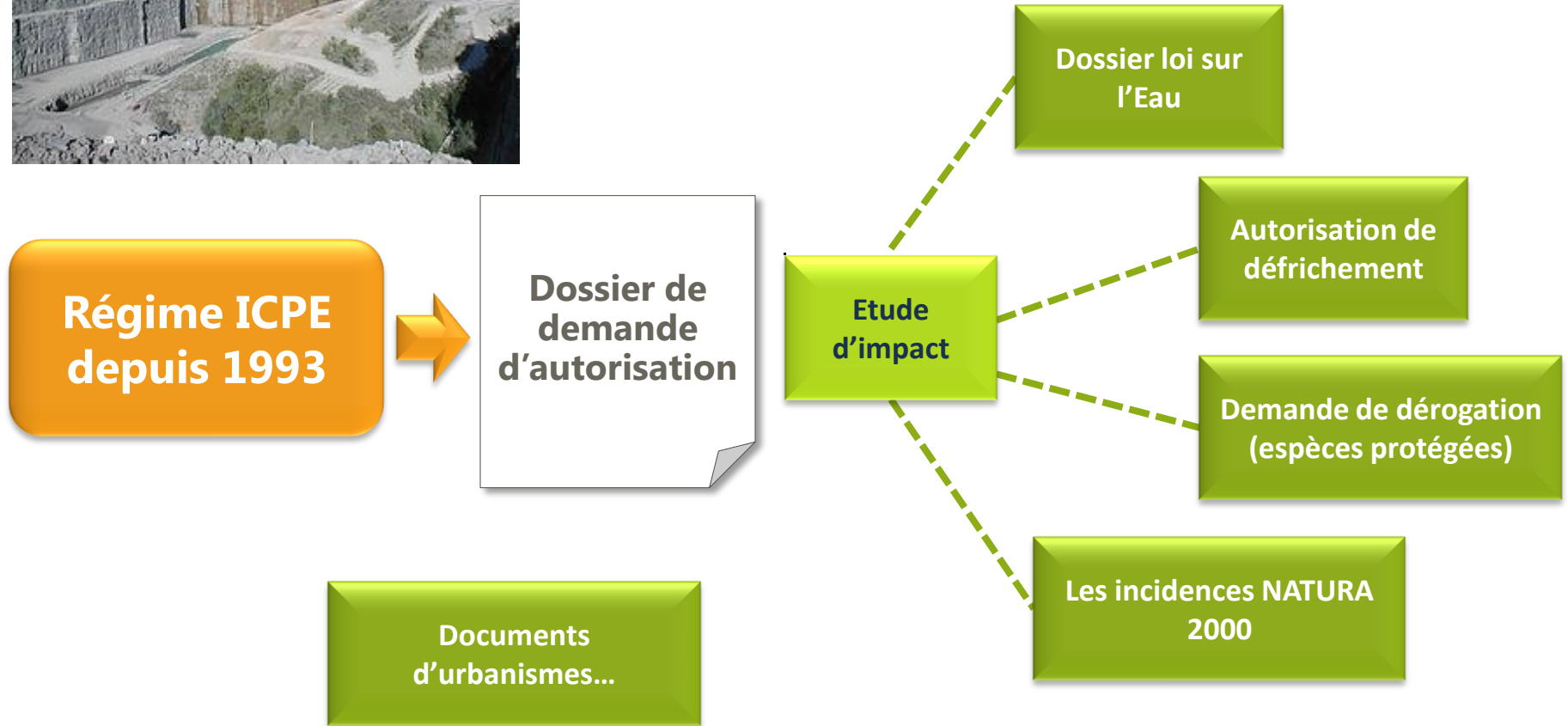
Les facteurs liés à l'exploitation du site :

Une dimension spatiale et temporelle





Les contraintes réglementaires et autres ...

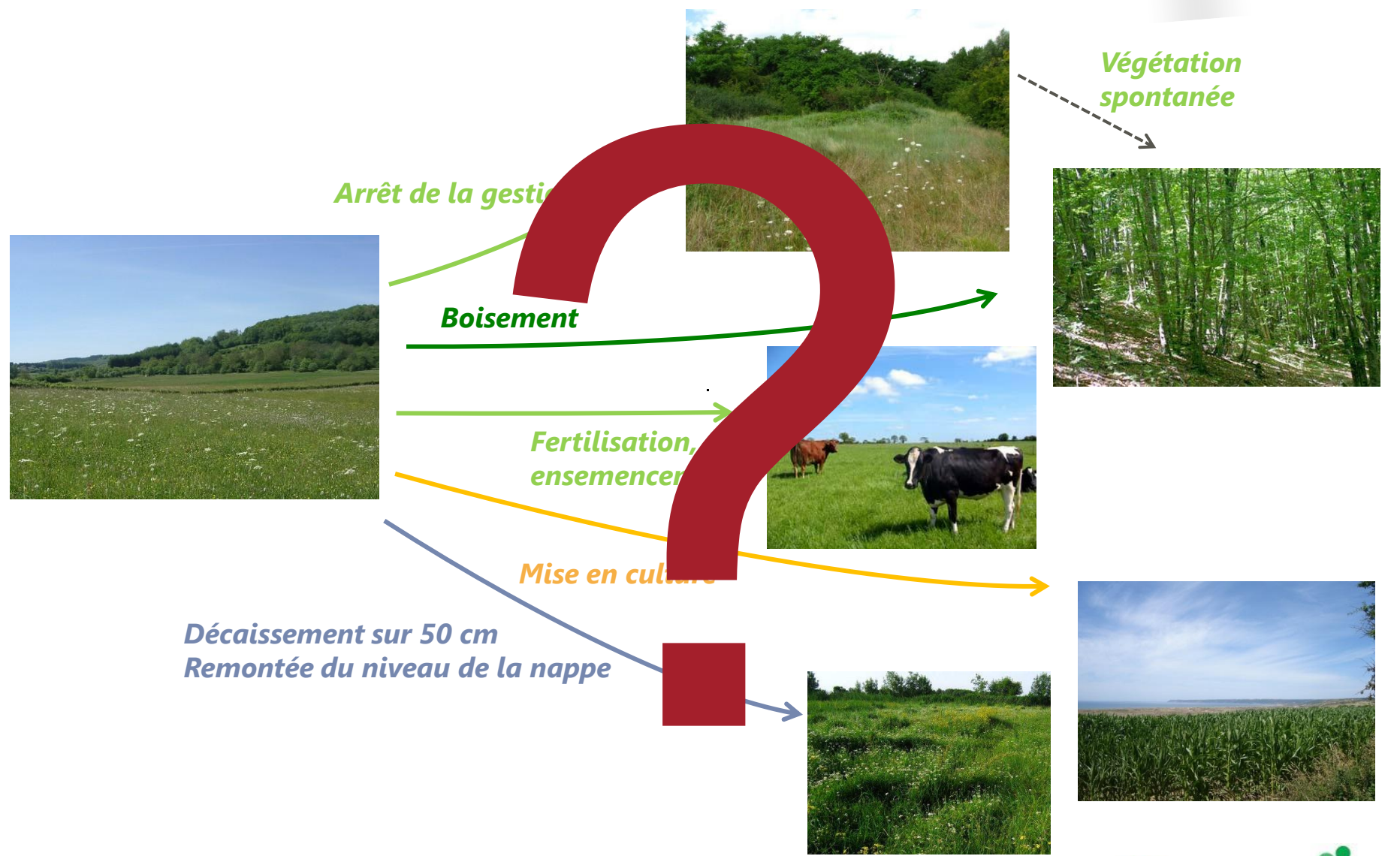


- ▶ **Carrière pendant l'exploitation** : rajeunissement de milieux, développement d'écosystèmes pionniers
- ▶ **Carrière après exploitation** : évolution des habitats



Anciennes carrières

Où l'on va : une question de trajectoire



► Tout est une question d'enjeu ...

- ✓ Ecologique / patrimoniale ?
- ✓ Usages anthropiques ?
- ✓ Production économique ?
- ✓ Service écosystémique ?
- ✓ Culturel ou historique ?
- ✓ ...

et pour cela... il faut au préalable définir les **besoins/attentes** des populations vivantes (homme compris)...

... ce qui revient à **analyser**, diagnostiquer, sur la base d'un bon **état initial**...

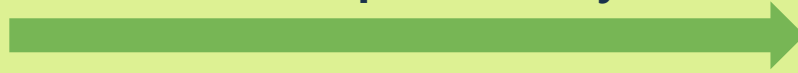
- ▶ Comment opérer les meilleurs choix ?
- ▶ Quelle méthode appliquée pour développer une démarche de génie écologique ?
- ▶ Comment gérer au quotidien la biodiversité d'un site ?

PARTIE C/ développer
une méthode de projet de
génie écologique appliquée
aux carrières

Le point de départ

Connaître le point de départ

Itinéraires, étapes de la trajectoire



Etudier, concevoir, mettre en œuvre,
travaux, gestion

Le point d'arrivée

Savoir où l'on va et pourquoi on y va

GENIE ECOLOGIQUE

Quelle méthode ?

Présentation de l'étude de cas

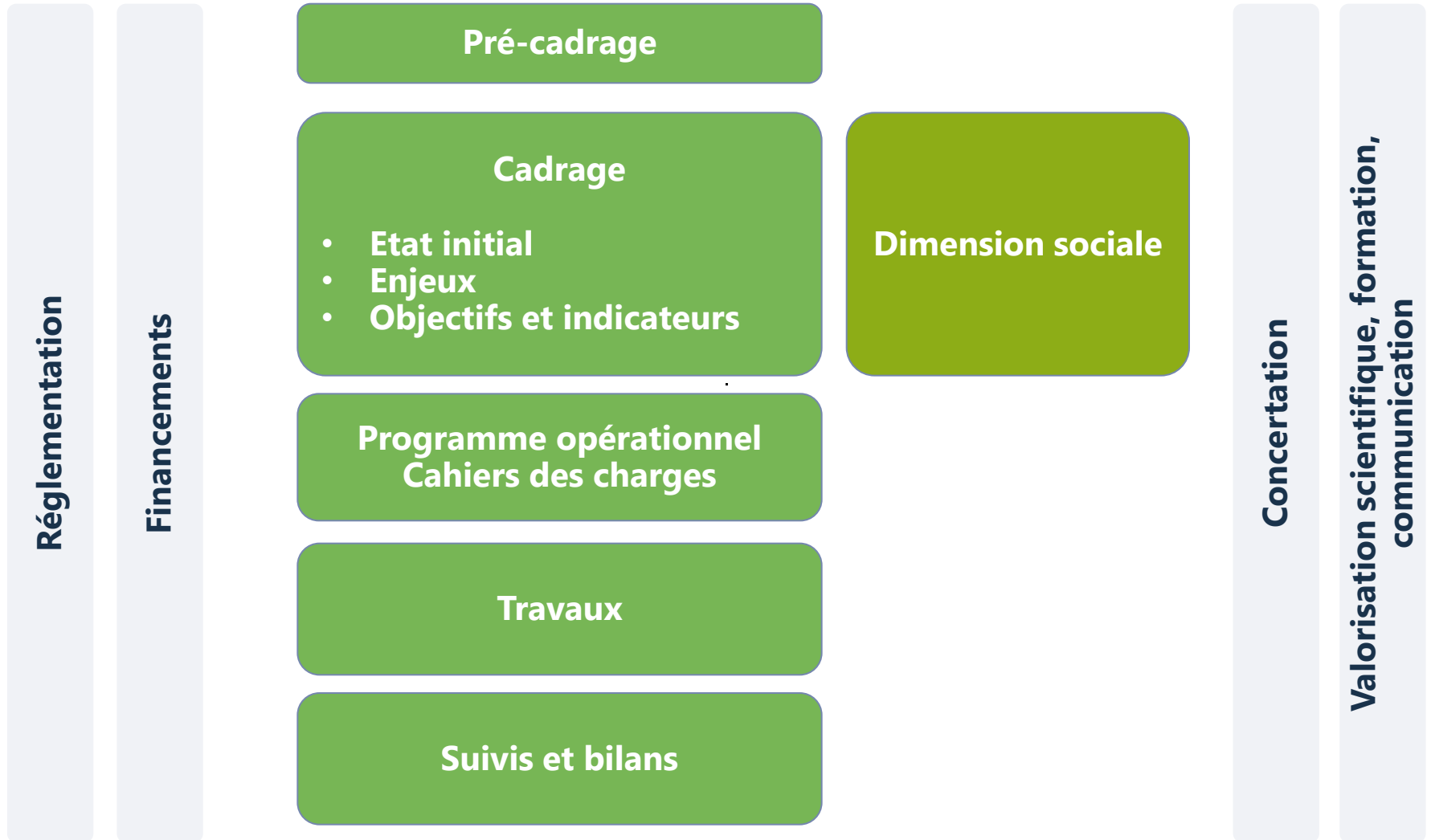


Quels sont les principaux éléments relevés ?

Les enjeux écologiques ?
(espèce, habitat, service écosystémique)

Les éléments de contexte importants ?

Une aide méthodologique : la norme NF X10-900



L'état des lieux et les enjeux



**Comment faire un
choix dans les
actions à réaliser ?**

**Qu'est-ce-qui peut
nous aider ?**

Un joker : les acteurs locaux





**Listons ensemble les
acteurs ...**

Qui sont-ils ?

Que veulent-ils ?

- ▶ **Collaborateurs**
- ▶ **DREAL → consultation lors de l'étape de cadrage**
- ▶ **ONEMA**
- ▶ **Collectivités locales → partenariats possibles**
- ▶ **Associations locales → partenariats possibles**
- ▶ **Bureaux d'études → interventions ciblées**

Quels arguments/éléments de langage à utiliser pour communiquer avec les acteurs suivants :

autorités environnementales - associations – collaborateurs



- ▶ Vous aider à **cibler les actions** à réaliser à l'aide de la connaissance locale
- ▶ « Déminer » et anticiper de possibles conflits
- ▶ **Bénéficiaire de matériaux** (inertes, plants, semences)
- ▶ Développer des **partenariats locaux** pour la gestion des secteurs aménagés (pâturage, fauche par un agriculteur, animation pédagogique par une association de protection de la nature...)
- ▶ Et bien d'autres... des exemples ?

► Partenariat Sablières de la Meurthe - collectivités locales



Replantation de vignes sur coteaux (disparition liée au phylloxera)

- ▶ **Partenariat Carrière de Balloy (77) – GSM – Italcementi-Group – entreprise agricole**



Epannage de produits de fauche pour ensemer une prairie

- ▶ Les actions de gestion et d'aménagement écologique représentent l'opportunité de développer de bonnes relations avec les parties prenantes.
- ▶ Un **contact à anticiper.**



**Dressons la liste des
acteurs de cette carrière,
leurs attendus
potentiels...**

Les rôles de chacun

Etude de cas n°1 :

Des **tritons crêtés** sont repérés dans des bosquets situés à l'entrée de la carrière.

Ils peuvent potentiellement venir coloniser les bassins de décantation...

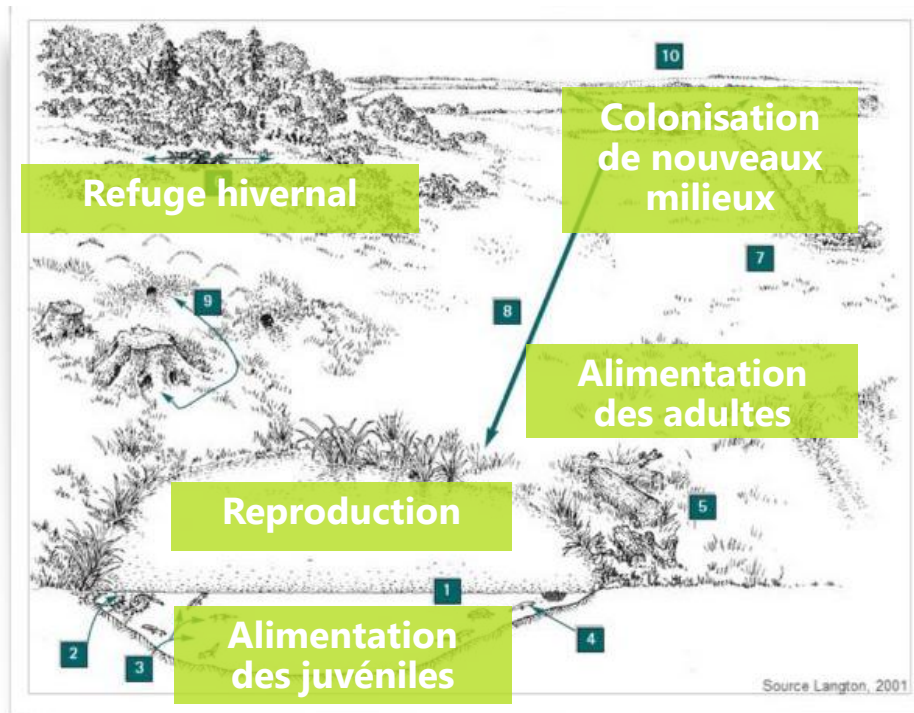
L'association de protection de la nature est au courant et souhaiterait que vous agissiez en faveur de cette espèce qui semble manquer d'habitats de reproduction



*es répercussions pour la carrière ?
e stratégie à aborder ?*

► Etape 1 : Connaître l'espèce et ses habitats

Triton crêté (*Triturus cristatus*)



▶ Etape 1 : Connaître l'espèce et ses habitats

Triton crêté (*Triturus cristatus*)

En résumé...

- Arrivée des adultes en **février/mars**
- Pontes isolées sur la **végétation**
- **Développement** des larves au printemps
- **Sortie** des adultes reproducteurs, puis sortie des jeunes adultes en **juillet/août**

Les besoins de l'espèce

- Une mare **en eau au minimum de février à août**
- Une **végétation aquatique** et héliophytes pour la ponte des adultes
- Des **ressources alimentaires** pour l'alimentation des larves
- Des **berges** qui permettent aux adultes de pouvoir ressortir de la mare

▶ **Etape 2 : Analyse et diagnostic : Au regard du cycle biologique, l'espèce peut-elle impacter ou contraindre l'activité de la carrière par sa présence?**

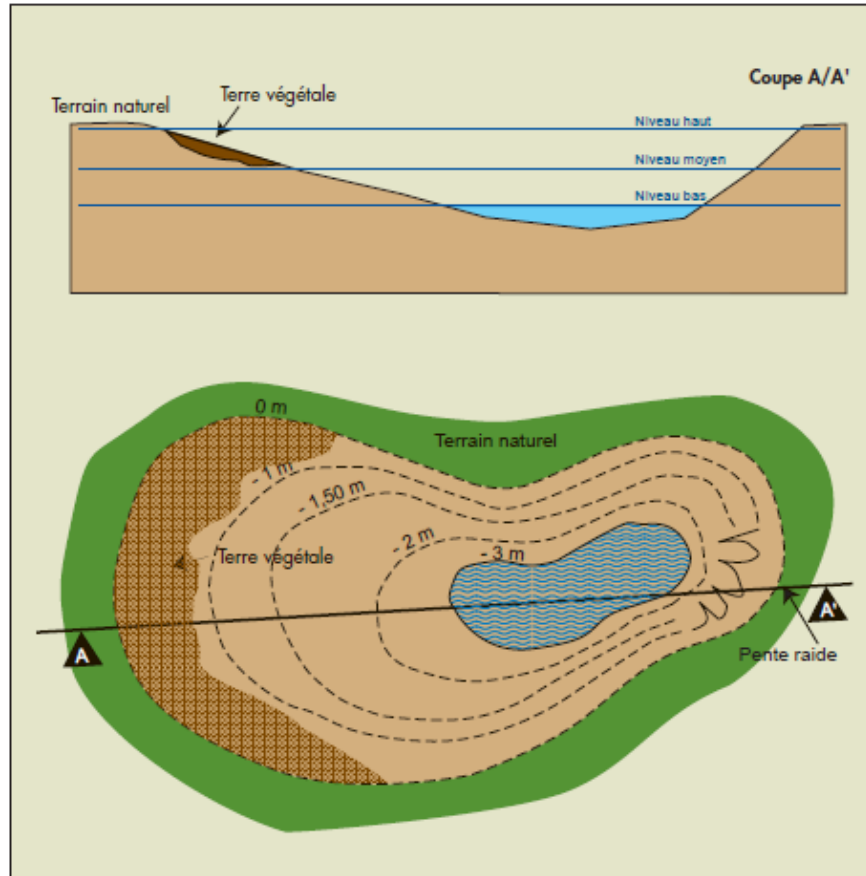
- ✓ OUI/NON
- ✓ Où ?
- ✓ Quand ?
- ✓ Comment l'éviter ?

▶ Etape 3 : Une action pour le Triton est lancée...

- ✓ Quels sont les enjeux propres à l'espèce ?
- ✓ Quels peuvent être les objectifs écologiques ?

▶ Etape 4 : On lance les travaux...

► Définir les attendus des travaux



► Le génie écologique n'est pas du génie civil = privilégier les schémas de principe et les objectifs, plutôt que des plans côtés trop précis qui ne sont pas nécessaires

► Elaborer l'itinéraire technique

	ETAT INITIAL milieu « neuf »		ETAT VISE Mare
Pédologique	Sol décapé. Fine couche de terre végétale	Ajouter un substrat (terre...)	Substrat sur les berges et le fond pour la flore
Hydrologique	Flaques d'eau subsistent plusieurs mois	Pas d'action	Mare en eau au moins 7 mois, profondeur de 1,20 à 50 cm
Topographie	Terrain relativement plat, légère dépressions	Creuser et modeler	Trou de profondeur 1,20 au maximum avec terrasses et berges en pentes douces
Végétation	Peu de végétation	Ensemencer, planter, ne rien faire	Végétation aquatique et héliophytes

► Construire le programme opérationnel

Déterminer les techniques de mise en œuvre, les matériels, les matériaux, les moyens humains nécessaires, les conditions d'intervention...

**Ajouter un
substrat**

Hydrologique

Creuser, modeler

Végétaliser

- **Creuser** un trou de profondeur 1,50 au maximum,
- Modeler les berges avec des paliers (banquettes) de 20 cm et des pentes douces (30°),

- Ajouter un substrat du 5 à 10 cm (terre végétale ou autre) sur les banquettes ainsi créées

- **Végétaliser** les banquettes pour favoriser une reproduction du triton

Etude de cas n°2 :

Apparition d'une espèce protégée (*Ophrys fuciflora*) sur les stériles ainsi que sur le site de l'extension de la carrière...



**Quelles répercussions pour le projet d'extension de la carrière ?
Quelle stratégie à aborder ?**

► Connaître l'espèce et ses habitats

Orchis bourdon ou frelon (*Ophrys fuciflora*)

Quelques caractéristiques :

- **Type végétatif** : vivace
- **Floraison** : de Avril à Juin
- **Altitudes** : 0 à 1400 mètres

Taille plante	Diamètre
10-35cm	corolle
	20-25 mm



- ▶ Comment gérer et aborder au mieux les besoins compensatoires ?
 - ✓ Les demandes des acteurs : DREAL, Association...
 - ✓ COMMENT REpondre A LEURS ATTENTES ?
 - + Trouver des *mesures additionnelles*
 - + Apporter la preuve de la **plus-value écologique** et la **garantie de l'atteinte des objectifs**

▶ Les éléments clefs de la stratégie d'action

- ✓ Echanges avec la DREAL dès l'amont du projet
- ✓ Anticiper des suivis scientifiques avec l'association de protection de la nature permettant de montrer la capacité de développement de *Ophrys fuciflora* sur des « milieux neufs »
- ✓ Anticipation de certaines mesures entrant dans le champ des mesures compensatoires
- ✓ Mise en œuvre de mesures d'accompagnement (suivis scientifiques, valorisation avec l'association...)

Aléa...

**Une espèce invasive est
repérée sur la carrière...**



**Etes-vous confrontés aux
espèces exotiques
envahissantes ?**

**Quelles sont vos
solutions ?**



PAS DE SOLUTION MIRACLE... !!!

1) Eviter leur installation :

- Surveillance et contrôle des matériaux d'origine extérieur
- Végétaliser les stériles, les zones de dépôt

2) Surveiller et éradiquer tout nouveau foyer localisé

3) Stabiliser les foyers existants

Etude de cas n°3 :

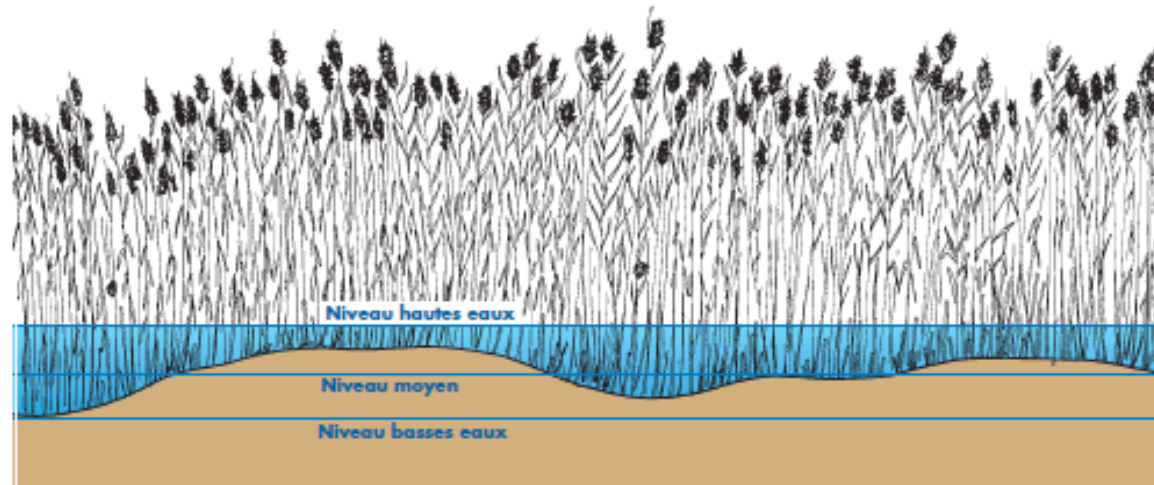
L'opportunité d'accueil des inertes se précise.

L'association de protection de la nature vous communique qu'il existe un véritable enjeu de restauration de roselières au vu des objectifs du DocOb Natura 2000.

► Description de l'habitat

Les conditions de développement d'une roselière

- Importance des niveaux d'eau avec un maximum d'inondation d'un mètre en hiver et 20 cm en été.
- Une inondation estivale prolongée (1 m) privilégie le roseau
- Substrat variable (sauf très argileux ou grossier)



► Elaborer l'itinéraire technique

	ETAT INITIAL milieu « neuf »		ETAT VISE Mare
Pédologique	Pas de sol	Ajouter un substrat si nécessaire	Substrat variable, sauf argileux ou grossier
Hydrologique	Eau libre. Marnage naturel lié à la nappe.	Pas d'action	Présence d'eau liée à la nappe, maximum d'inondation de 1mètre du niveau moyen
Topographie	Bassin de 3 hectares, berges verticales	Apport de matériaux Modeler	Variation topographique pour créer des chenaux, mares, et des micro-dépressions. Calage sur les variations de la nappe
Végétation	Pas de végétation	Ensemencer, planter, ne rien faire	Roseau commun, possibilité d'autres espèces de roselière

► Construire le programme opérationnel

Déterminer les techniques de mise en œuvre, les matériels, les matériaux, les moyens humains nécessaires, les conditions d'intervention...

Ajouter un
substrat

Hydrologique

Comblér,
modeler

Végétaliser

- Comblér le bassin à l'aide de matériaux inertes,
- **Modeler** la zone sur la base du plan d'aménagement, en tenant compte des zones de mares, de chenaux...
- Ajouter un substrat en utilisant de la terre végétale du site ou bien du substrat
- **Végétaliser** la zone pour créer la roselière





Quelles techniques pour végétaliser la roselière ?

► Définir les modalités techniques : VEGETALISER

Problème de mathématique

*Une carrière souhaite planter sur 2 hectares une roselière constituée de roseau commun (*Phragmites australis*). Sachant qu'il est demandé de planter 1 plant par mètre carré et que le prix d'achat est de 100 € les 50 plants en godet de 7 cm, quel sera le coût de plantation de la roselière ?*

$$2 \text{ ha} = 20\,000 \text{ m}^2$$

Donc 20 000 m² équivaut à planter 20 000 plants

Le prix unitaire du plant est de $100/50 = 2\text{€}$

Le prix total est de $2\text{€} \times 20000 = 40\,000 \text{€}$

► Définir les modalités techniques : VEGETALISER

Nattes ou boudins pré cultivés



► Définir les modalités techniques : VEGETALISER

Récupération de Rhizomes

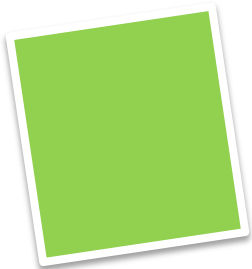


▶ **Définir les modalités techniques : VEGETALISER**

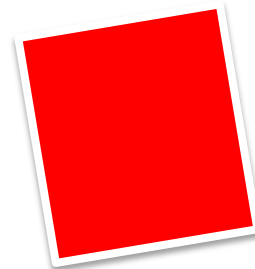
Laisser se développer la roselière et la flore spontanée

▶ **Anticiper et intégrer les actions la gestion au quotidien et dans la vie de la carrière**

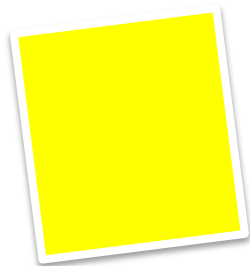
- ✓ Utiliser les bassins de décantation, les plans d'eau déjà existants pour créer des zones de « pépinières naturelles » pour le développement spontané de la flore qui pourra être réutilisées dans le cadre du réaménagement,



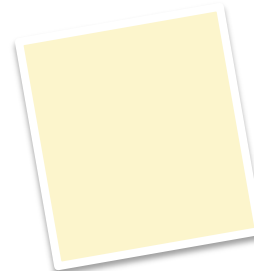
= **D'accord**



= **Pas d'accord**



= **Mitigé**



= **Pas d'avis**

Affirmation 1

« L'écologie et la biodiversité sont une contrainte pour les carrières »



Affirmation 2

*« La gestion écologique ?
ça coûte cher! »*



Affirmation 3

*« De manière générale,
plus il y a d'espèces
animales et végétales à un
endroit, mieux c'est ! »*



Affirmation 4

*« Certaines espèces
valent plus le coup
d'être préservées que
d'autres »*



Affirmation 5

« Faire une gestion écologique suppose une intervention humaine »

