

Vers des méthodes de suivi standardisées de la flore et de la végétation du Val de Loire



Quels outils et comment prendre en compte les notions de fonctionnalité et de connectivité des milieux alluviaux





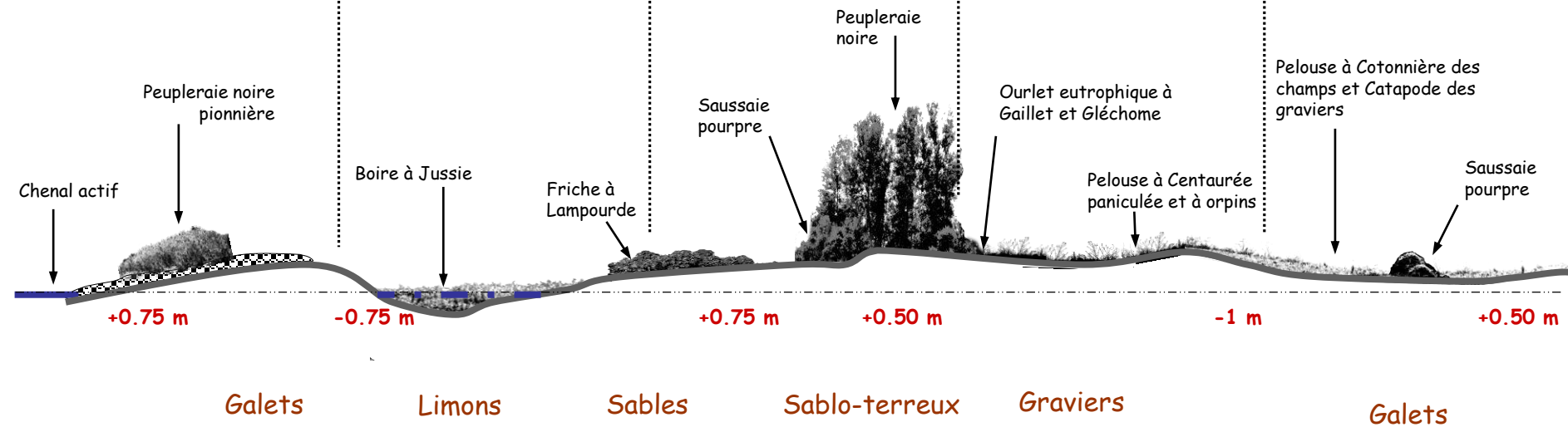
Partie I : Spécificité des milieux alluviaux



A/ Une diversité de végétation incroyable

Une diversité de conditions écologiques exceptionnelles

Des mosaïques de végétation très fines



Un lien très fort à la granulométrie du substrat et à l'élévation par rapport au lit mineur

A/ Une diversité de végétation incroyable

Trois gradients fonctionnels

Les corridors fluviaux présentent des assemblages complexes de formations végétales associées qui résultent principalement de processus morphodynamiques variables sur des gradients transversaux :

- de perturbations hydrologiques (crues) ;
- d'altitude relative par rapport au chenal d'étiage ;
- de granulométrie des alluvions constitutives des différentes unités géomorphologiques.

Un fort caractère de naturalité

Les impacts anthropiques restent au final limités dans le lit moyen et sont peu déterminants dans l'expression des végétations alluviales.

Un compartiment écologique + un stade dynamique au sein de la série de végétation =
une signature physiognomique

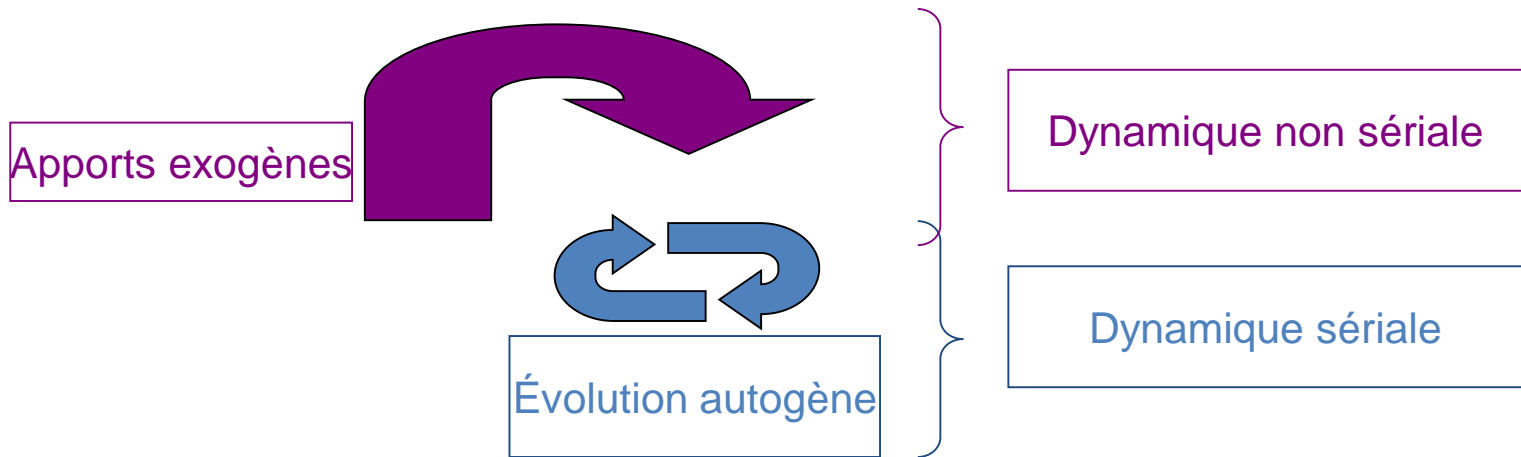


B/ La pédogénèse en contexte alluvial

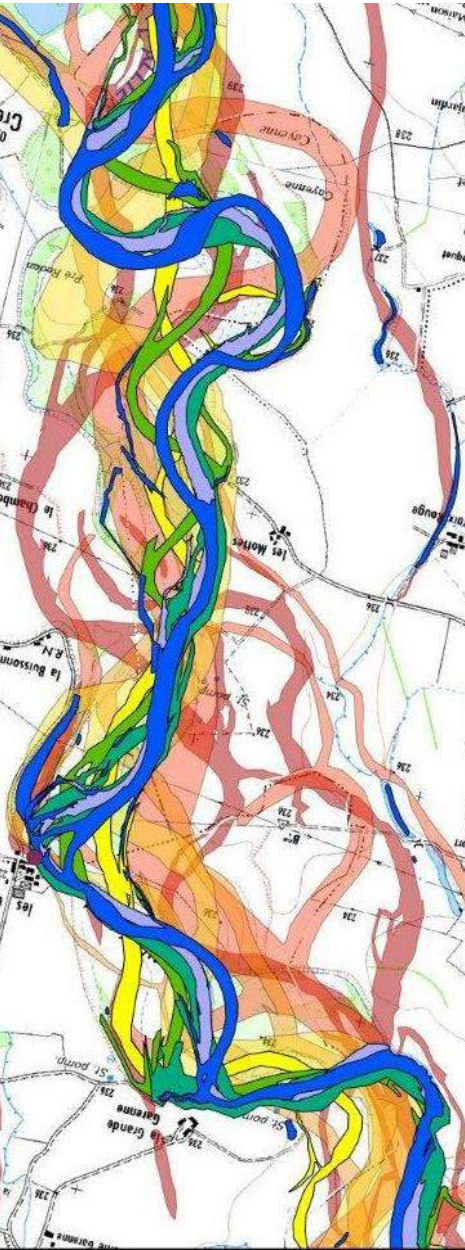
Série et pédogénèse

Un type de série correspond à des conditions écologiques homogènes au sein du compartiment écologique étudié. Une légère variabilité des types de sol peut y être admise (**succession autogène de la végétation**).

En contexte de milieu alluvial dynamique, la pédogénèse dépend moins des dynamiques pédogénétique en place que des apports extérieurs (**succession allogène de la végétation**).



C/ Des trajectoires dynamiques complexes



« De véritables processus de successions progressives se rencontrent rarement dans les zones alluviales en raison de la dynamique des cours d'eau » (MOOR 1958).

Dans sa thèse Christian Roulier (1998) synthétise le fonctionnement des vallées alluviales comme la confrontation entre deux attracteurs ponctuels :

Le climax statique climatique

Échelle de développement siècle

Auquel vient s'ajouter un attracteur cyclique : **la crue destructrice**



Partie II : des outils modernes pour une cartographie semi-automatique des végétations opérationnelle



Exemple d'utilisation en vallée alluviale

Utilisation de la segmentation IGN dans le cadre des cartographies NATURA 2000 du Val d'Allier et du Val de Loire Bourbonnais conduits par le CEN Allier et le CBNMC.



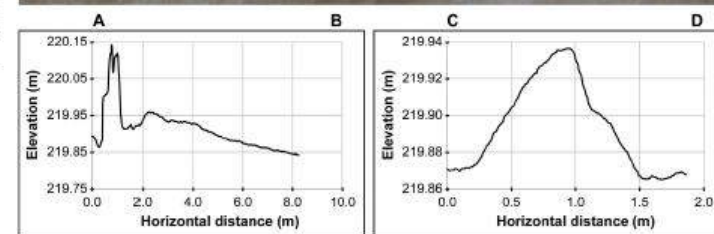
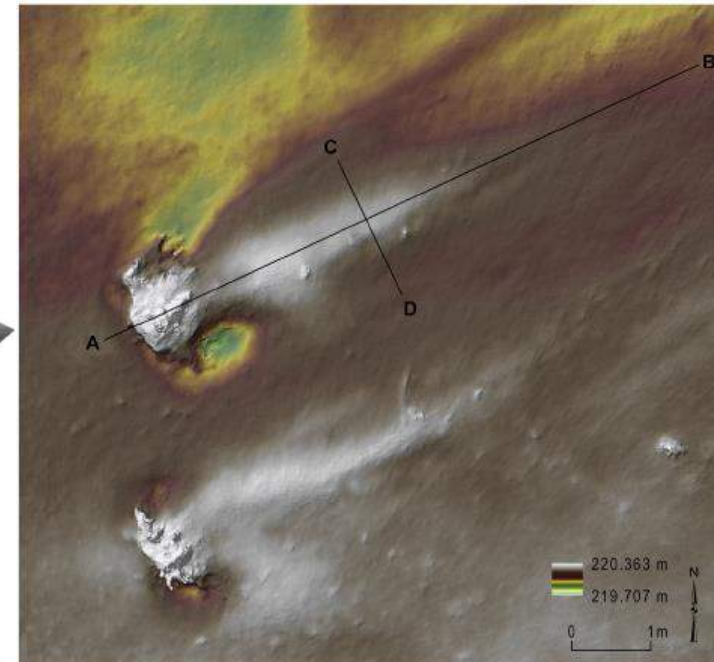
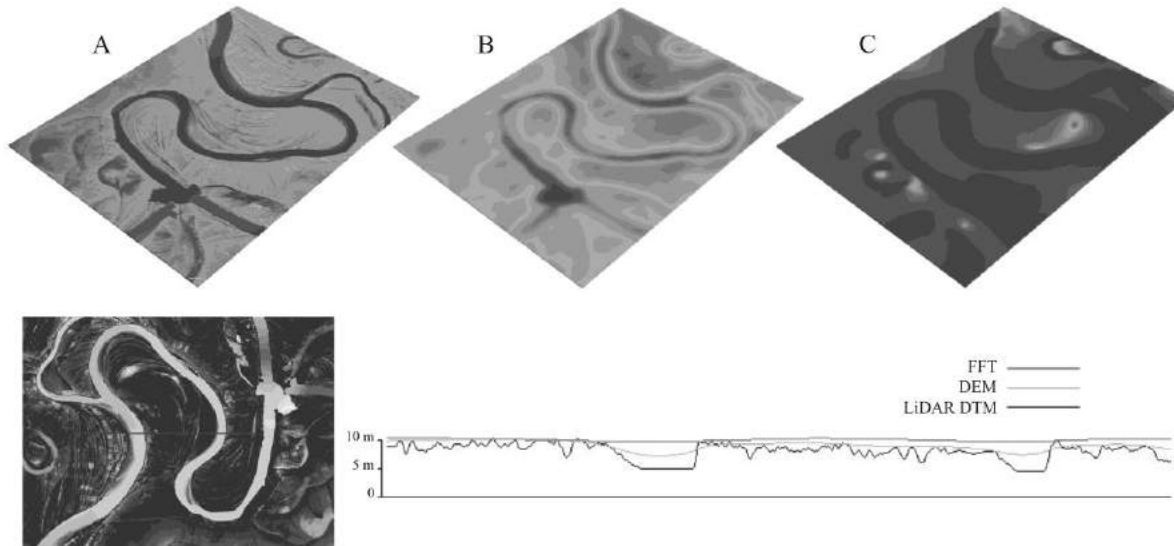
Les données LiDAR

Réalisation d'un MNT de haute-précision

La granulométrie et l'élévation par rapport au lit mineur détermine le type de végétation que l'on peut rencontrer

Travail du laboratoire de Géolab sur les « Dynamiques géomorphologiques : processus et transferts de matière »

Etude des processus de sédimentation par photogrammétrie





Partie III – Mise en place de protocoles standardisés de suivi de la flore et des végétations du BV de la Loire

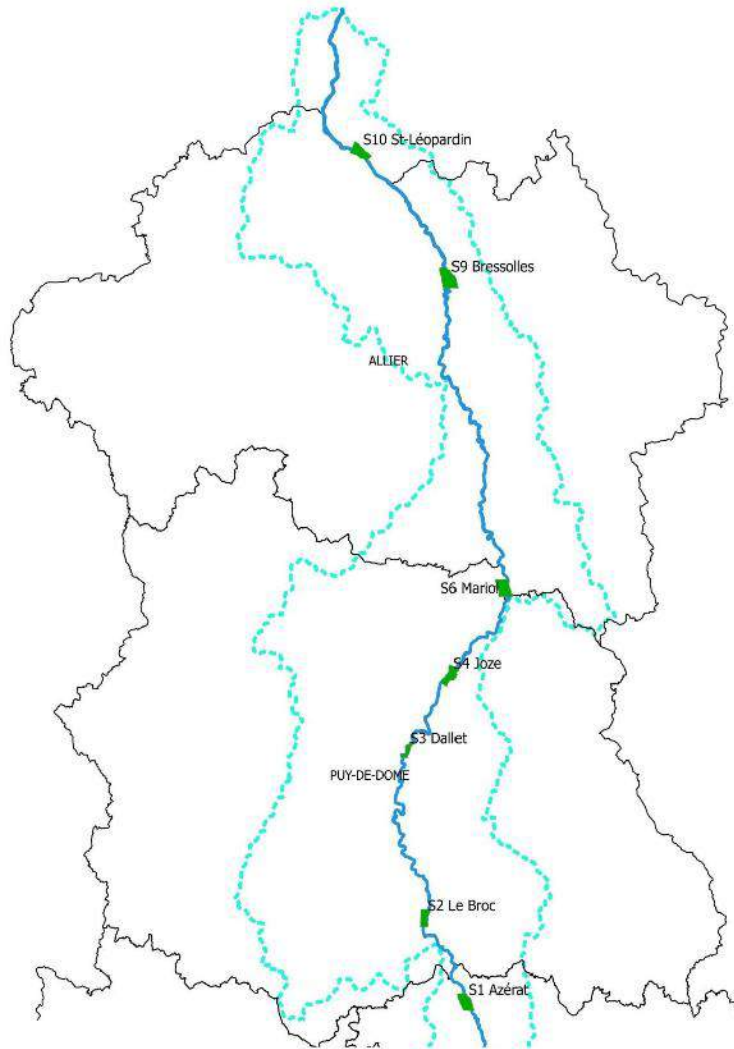


A/ Exemple de l'étude des forêts alluviales du val d'Allier

Plan Loire Action A 3 : Connaissance de la dynamique d'évolution des forêts alluviales du val d'Allier et élaboration d'une stratégie de gestion

Objectif : contribuer à répondre à certaines questions récurrentes ces dernières années

- Les forêts du val d'Allier **sont-elles (encore) des forêts alluviales ?**
- Quelles sont les **causes de l'augmentation des surfaces forestières ?**
- Et de la **progression des essences à bois dur** dans les forêts ?
- Composition floristique connues (cf typo Val d'Allier 2011) mais quid des **caractéristiques dendrologiques** des peuplements (structure, maturité...)
- Progression en surface mais **quid de l'état de conservation (EEE, maturité...)**



Légende

- Sites étudiés
- Bassin versant Allier Aval

0 10 20 km



Réalisation :
CEN Auvergne, 2017



2-Méthodo

10 sites d'étude sélectionnés
par le CEN Auvergne

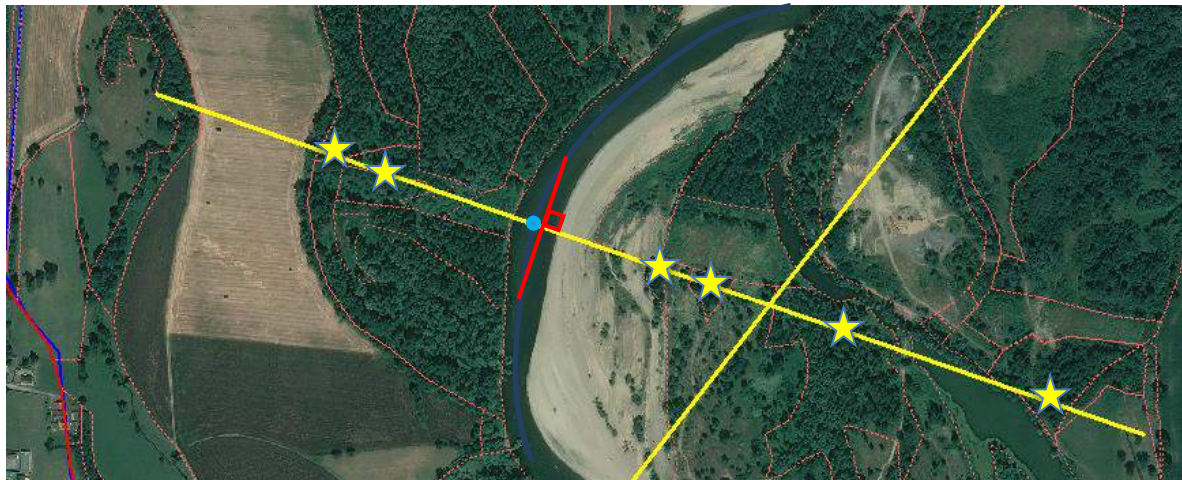
Croisement analyses
CENs (niveau paysage,
dynamique, à échelle des site)
et **CBNMC** (« zoom » sur les
caractéristiques précises des
forêts avec inventaire terrain).

Num	Nom du site
S1	Azérat
S2	Le Broc
S3	Dallet
S4	Joze
S6	Mariol
S9	Bressolles
S10	Saint-Léopardin







Echantillonnage **aléatoire stratifié**

- Permet d'avoir des **placettes représentatives** des sites même sans inventorier l'ensemble des sites
- Permet de **croiser** avec les **conditions du milieu, le fonctionnement alluvial actuel et passé**

- **60 relevés** sur **12 transects aléatoires**, répartis dans **6 des 10 secteurs d'étude**
- **12 relevés** supplémentaires dans des secteurs ciblés (forêts anciennes surtout)



Légende

-  Milieu du cours de l'Allier
 -  Tangente par rapport au cours de l'Allier
 -  Intersection entre le transect et le cours de l'Allier
 -  Transect le long duquel sont positionnés les relevés
 -  Centre du relevé phytosociologique, pédologique, bryologique et pédologique
 -  Limite des unités écologiques (source : CEN Auvergne)
- N
▲
0 100 m

Sur chaque relevé (Rayon = 20 m, forme adaptée si contexte particulier, déplacé si en limite de 2 compartiments géomorpho.)

- ✓ Profil pédologique (tarière max prof. 120 cm) avec texture
 - définition du compartiment écologique et lien dynamique avec autres végétations
- ✓ Relevé des plantes au sol (phytosociologique)
 - forêt alluviale ou pas? Présence des EEE en lien avec le reste de la végétation ?
- ✓ Relevé des mousses sur plusieurs troncs
 - fonctionnalité hydrologique en lien avec certaines communautés bryologiques indicatrices
- ✓ Dénombrement des arbres par essence et catégorie de diamètre
 - structure du peuplement en lien avec maturité et histoire
- ✓ Dénombrement et mesure très gros arbres vivants (> 70 cm) et des arbres morts > 30 cm
 - maturité, paramètre clef de la biodiversité forestière (entre 1/3 et 1/4 des espèces forestières en dépendent)
- ✓ Protocole MNHN v2 pour niveaux « à bois dur »
 - « état de conservation », méthode nationale Natura 2000

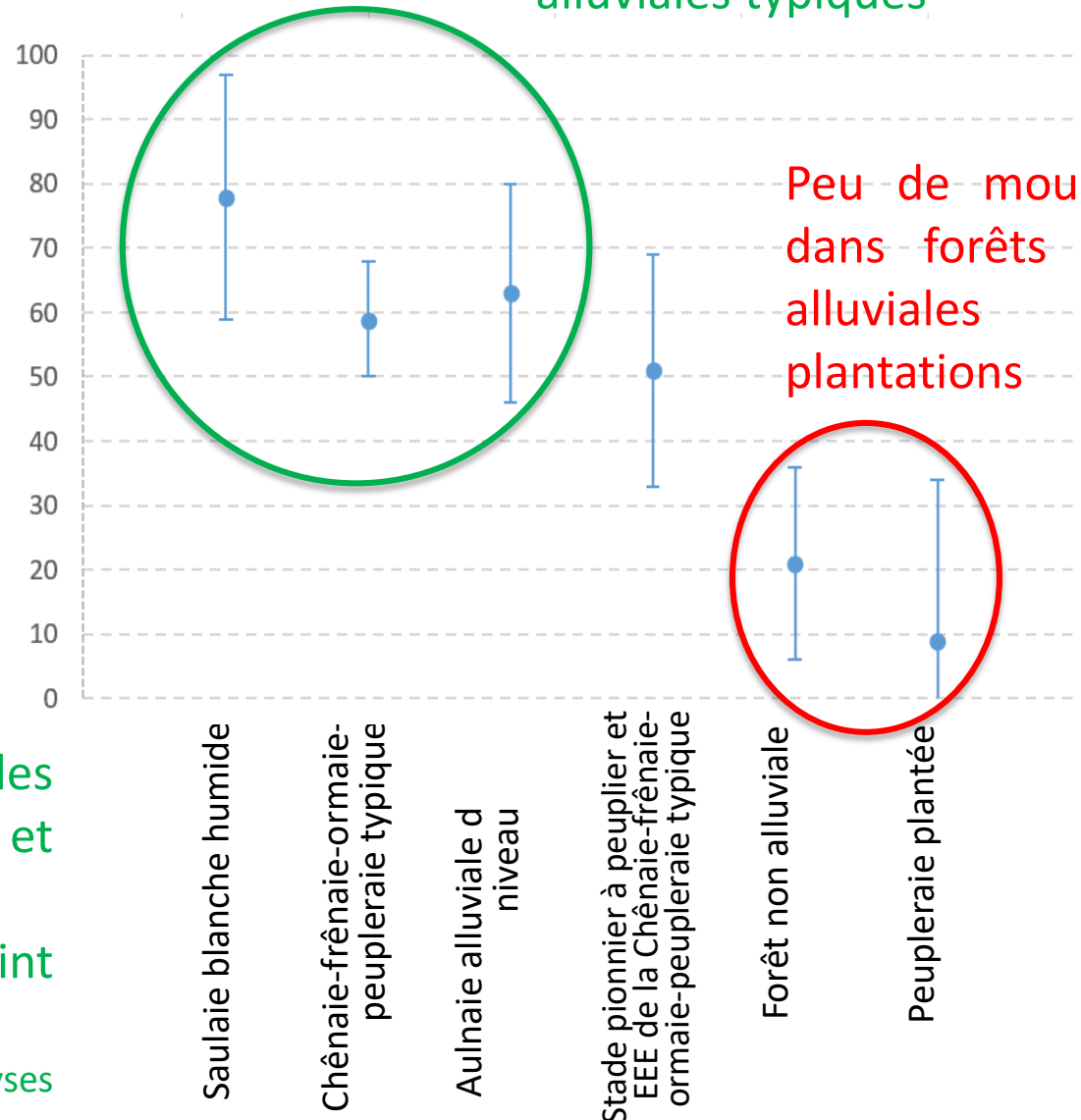
Sondage à la tarière pédologique dans une forêt du val d'Allier



3-Résultats : bryophytes corticoles indicatrices de fonctionnalité alluviale

Recouvrement
Moyen des
mousses sur
les troncs (%)

Fort recouvrement dans forêts
alluviales typiques



Peu de mousses
dans forêts non
alluviales et
plantations

✓ Bonne présence des mousses alluviales sur le Val d'Allier par rapport à d'autres sites déjà connus (Rhône notamment) : bonne fonctionnalité générale !

✓ Lien recouvrement des mousses sur les troncs et caractère alluvial :

➔ Piste pour la mise au point d'un indicateur ?

(à valider par test et analyses supplémentaires)

3-Résultats : bryophytes corticoles indicatrices de fonctionnalité alluviale

- Communauté à ***Syntrichia latifolia*** et ***Leskea polycarpa*** liée aux saulaies blanches-peupleraies humides, surtout dans secteur à forte dynamique alluviale →
- Communauté à ***Anomodon viticulosi*** dans Chênaie-ormaises-frênaies-peupleraies alluviales typiques : lié à bonne fonctionnalité hydro dans les forêts à bois dur et ambiance tamponnée par le couvert. Surtout : sur Saule blanc, Peuplier noir, Frêne et Aubépine dans les sites à forte dynamique alluviale (Joze, Mariol et Le Broc)
- Communauté à ***Syntrichia laevipila*** et ***Homalothecium sericeum*** lié à la maturité : présence de très gros arbres à écorces fissurées (surtout St Léopardin et Mariol). →
- Communauté à ***Cryphaea*** et ***Radula*** liée au stades arbustifs précédents la forêt



Communauté à *Syntrichia latifolia* et *Leskea polycarpa*

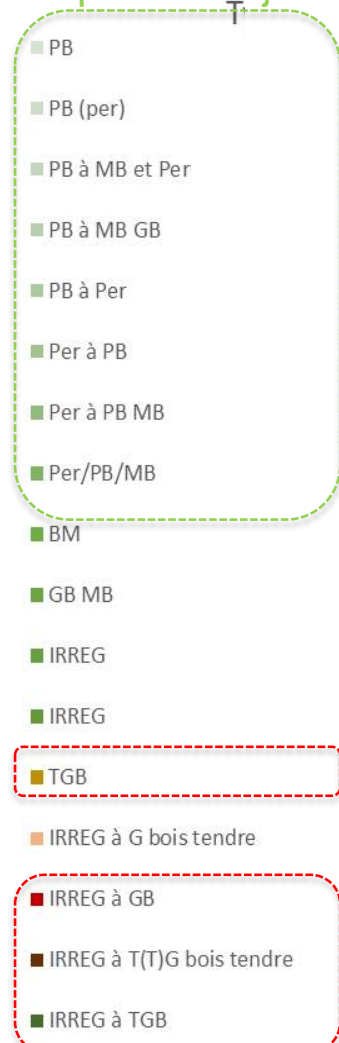
Communauté à *Syntrichia laevipila* et *Homalothecium sericeum*



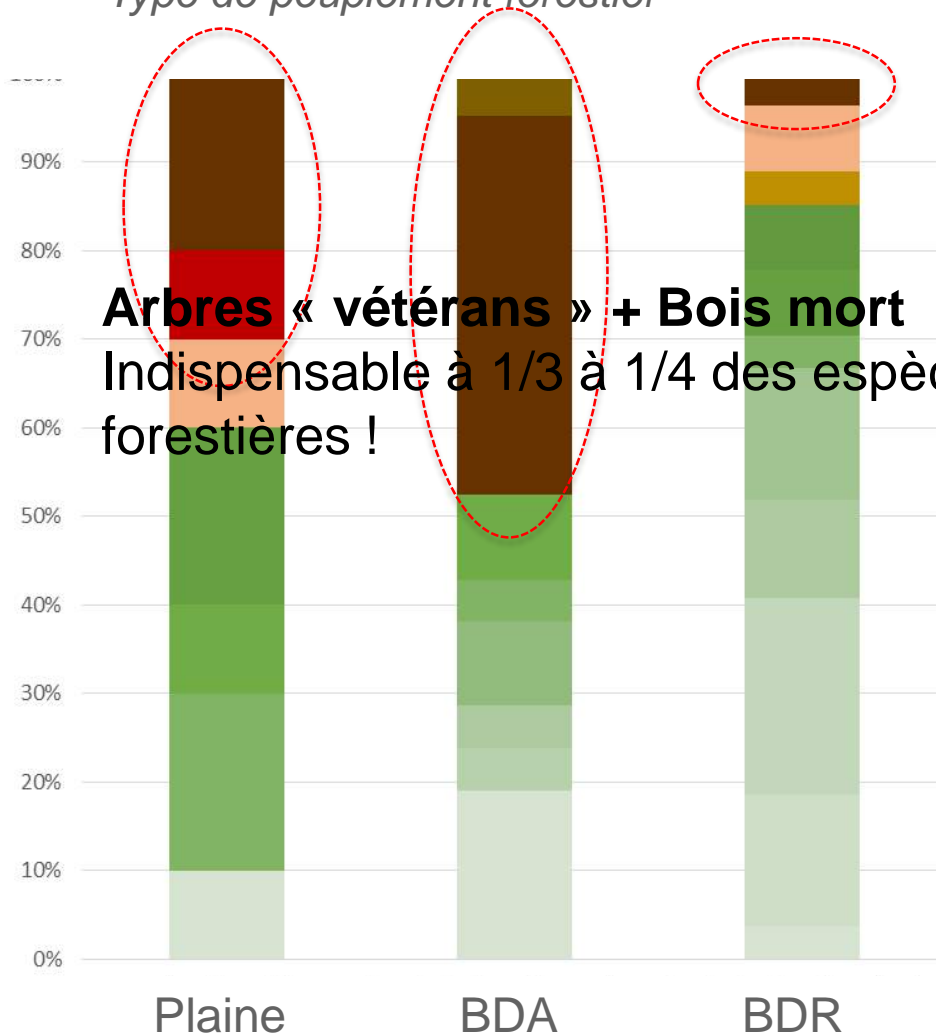
3-Résultats : Maturité et état de conservation

- Début de maturité pour **19 % des relevés**
- Surtout en **Chênaie-frênaie-ormaie-peupleraie**
- **94 % des relevés sans trace d'exploitation**

Peuplements jeunes



Type de peuplement forestier



Peuplements avec vieux arbres (début de maturité !)



4-Dynamique : Ancienneté des forêts du Val d'Allier

- Très peu de **forêts** sur cartes d'Etat-Major (**cultures** ou **pâtures**) sur le val d'Allier
=> **pas de grands massifs anciens** (\neq Marcenat, Montpensier, Randan... par ex.)
- Nombreuses forêts actuelles **balayées dans le passé par la bande active de l'Allier**

Mais...

- Les **petits bois et linéaires** n'étaient **pas cartographiés** sur l'Etat-major
- Certaines forêts récentes sont issues de **recolonisation assez ancienne** (≥ 100 ans)
- La **mobilité** de l'Allier a pu **épargner des bosquets**



Carte Etat-major
(1866)

Photo aérienne
(1946)



Aujourd'hui



Exemple du site de Dallet (63)

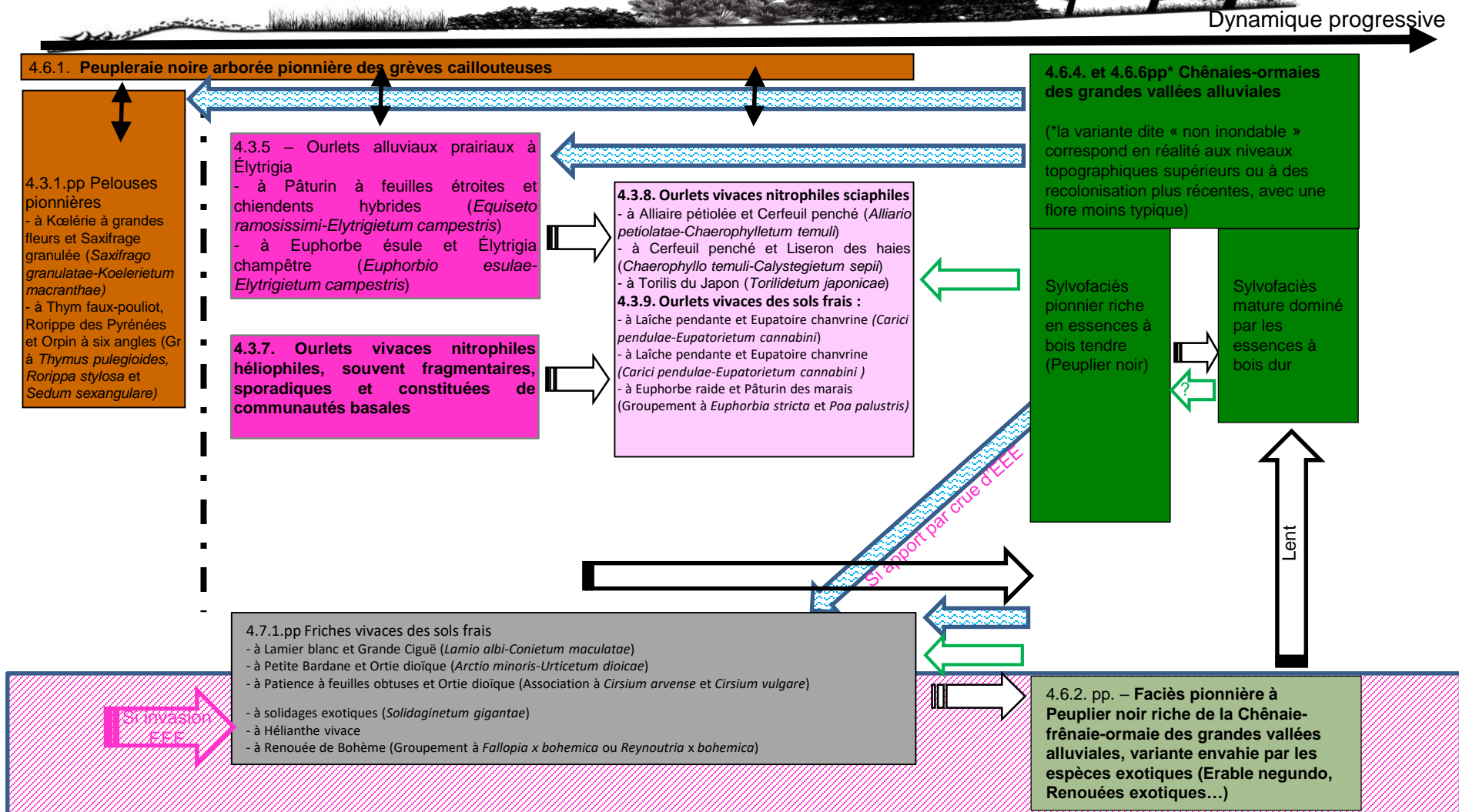
500 m

4-Dynamique : réflexion sur les séries de végétation

Exemple des bancs récents sur sol limono-sableux profond

Evolution des peupleraies pionnières des bancs sablo-limoneux et blocages éventuels

Série édaphohydroclinophile de la Chênaie pédonculée-ormaie hygrophile à *Géranium livide*, variante sur bancs récents (*Stachyo sylvaticae-Quercetum roboris geranio phaei sigmetum*)



B/ L'exemple du projet Flore sentinelle dans les Alpes

- identifier les besoins communs de recherche et de conservation
- articuler, mutualiser et restituer les actions de suivi et de conservation des espèces et habitats rares et menacés,
- définir et appliquer des protocoles communs de suivi,
- favoriser la construction de programmes de biologie de la conservation multipartenariaux
- regrouper, traiter, synthétiser et mettre en perspective les données recueillies
- créer du lien entre les différents acteurs de la recherche, de la conservation et de la gestion
- diffuser et valoriser les acquis au sein du réseau et au-delà.

B/ L'exemple du projet Flore sentinelle dans les Alpes

Monitoring à long terme d'espèces et d'habitats à enjeux de conservation sur l'arc alpin (12 sp, 4 habitats). **Combien pour le Val de Loire ?**

- > intérêt communautaire
- > vulnérabilité
- > fédérateur

Lien avec le climat et les usages

Mise en œuvre de stratégie de conservation

- > évaluation de l'état des populations des espèces prioritaires
- > définition des actions de conservation
- > mise en œuvre et évaluation (suivi) par site

Des enjeux de recherche et de gestion

Compréhension et évaluation des dynamiques démographiques :

- > gestion
- > biologie de la conservation

Travail sur les états de conservation des végétations alluviales :

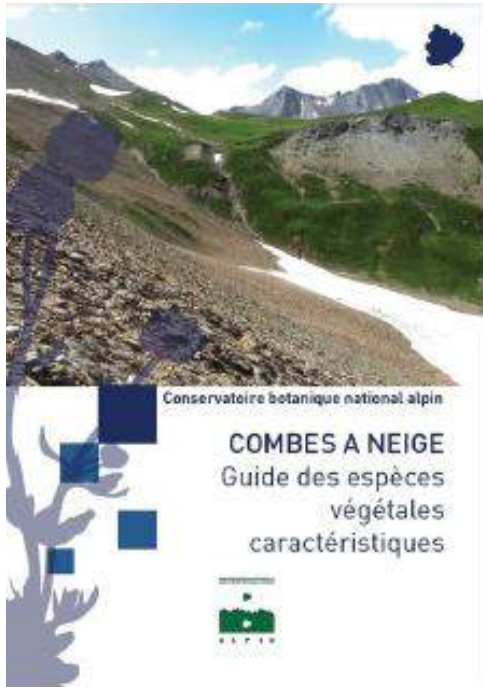
- > en lien avec le projet SurPass auquel participe GEOLAB
- > proposition de liste des espèces indicatrices de chaque habitat, mise en place d'un IIF (indice d'intérêt floristique prenant en considération les statuts de rareté, de menaces sur les espèces retenues).

En réponse à des politiques publiques

- > Directive Habitat
- > Stratégies régionales Biodiversité

L'exemple du projet Flore sentinelle dans les Alpes

Guide d'identification des espèces



Lien avec les facteurs environnementaux

Enneigement /
inondation

Besoin d'acquisition de
données scientifiques
pour comprendre et
interpréter les
évolutions en cours

Mise en place des protocoles

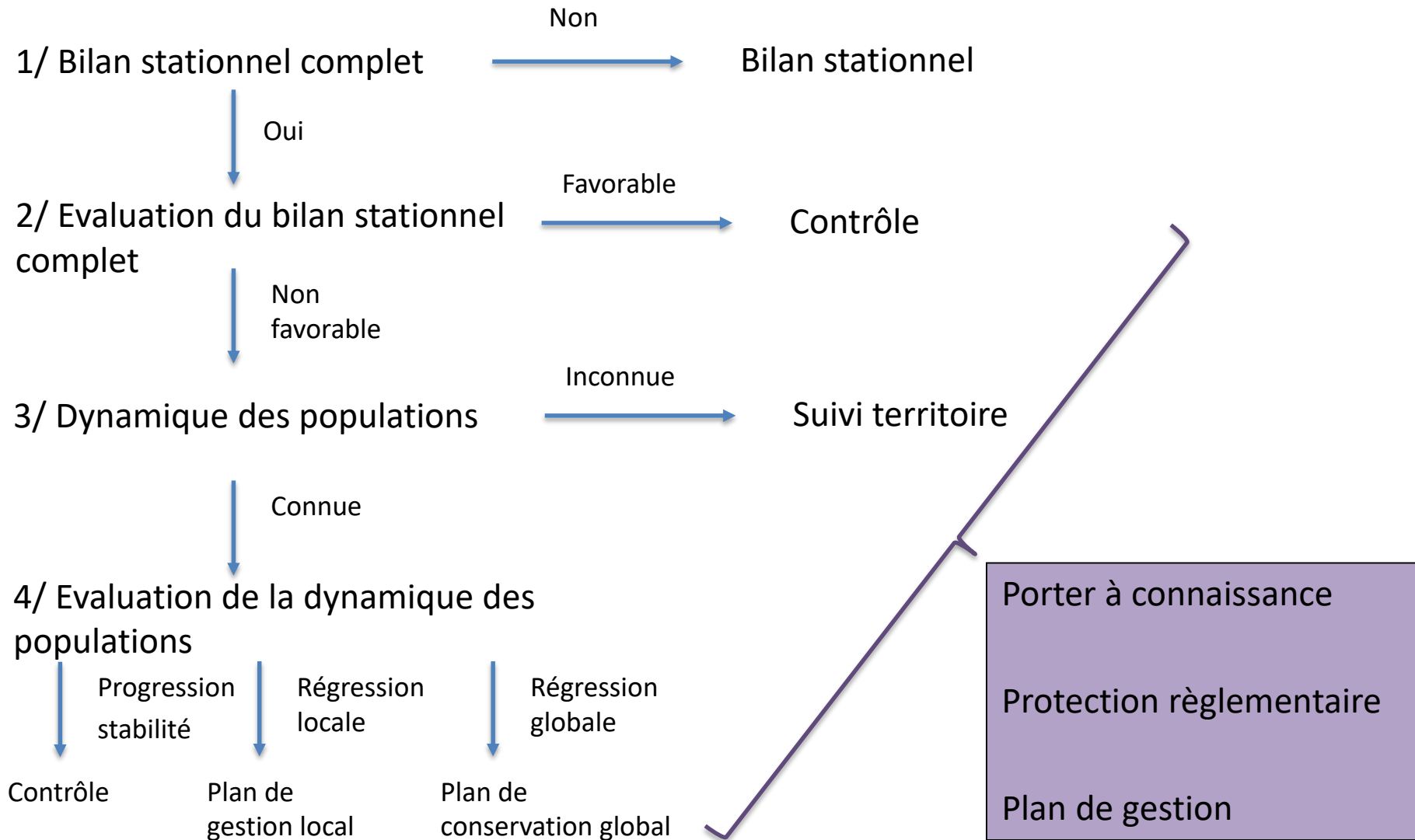
3 – Protocole de suivis d'espèces végétales protégées à biologies contrastées pour évaluer et comparer la dynamique de leurs populations

Pour les espèces emblématiques du Val de Loire, l'objectif est de quantifier la dynamique des populations en fonction des impacts directs et indirects (diffus) sur leurs populations qui émanent de projets d'aménagement (destruction et isolement des populations) et de la modification du régime des crues.

Les suivis doivent être mis en place sur plusieurs populations représentatives d'un gradient d'atteintes directes et indirectes supportées par leurs populations et de la diversité des milieux qu'elles colonisent à l'échelle du Val de Loire.

- Difficulté des études démographiques classiques, basées sur le repérage d'individus et l'observation des transitions entre stades de vie par individu (graines - plantules - individus à l'état végétatif - individus reproducteurs).
- Faisabilité à l'échelle du Val de Loire ? Nécessité de protocoles de dénombrement adaptés aux caractéristiques biologiques et écologiques des espèces ?
- La fréquence d'occurrence est la seule mesure qui puisse être commune à toutes les espèces. En multipliant son aire de présence (AP) par sa fréquence d'occurrence, il est possible d'obtenir une estimation de la taille des populations.

Typification des actions



Protocole RAACF (Bonnet et al. 2014)

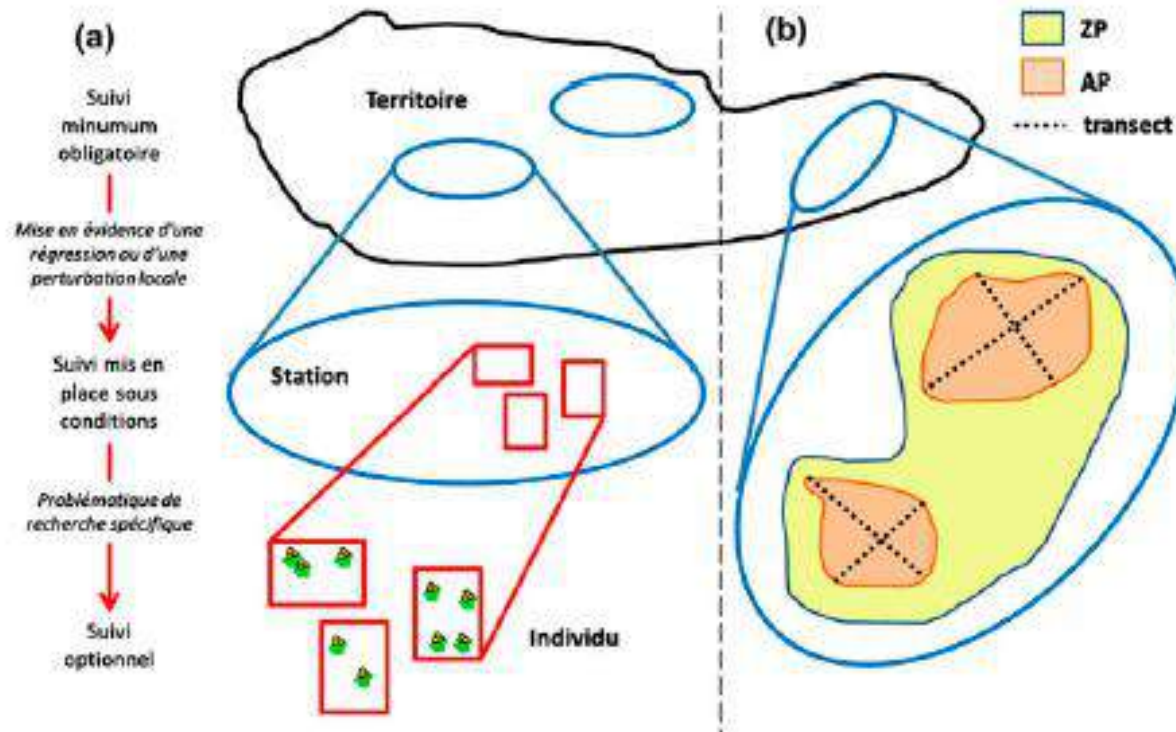
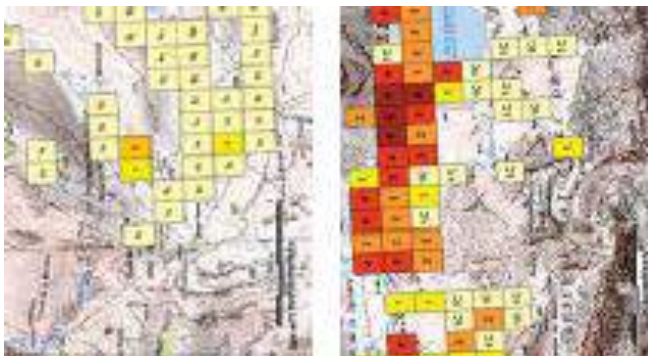


Figure 1. Les trois niveaux imbriqués de suivi mis en place par le Réseau Alpes-Ain de Conservation de la Flore (RAACF). (a) Les trois niveaux de suivi (Territoire, Station et Individu). Le suivi Territoire correspond au niveau minimum obligatoire et est sous la responsabilité globale du RAACF. Le suivi Station est mis en place en cas de régression de l'espèce ou d'une perturbation dans un site donné et est sous la responsabilité des gestionnaires du site. Le niveau Individu permet de répondre à des questions précises et est plutôt du ressort de laboratoires de recherche. (b) Le suivi Territoire au niveau d'une station : zone de prospection (ZP) et aire de présence (AP) dans laquelle sont disposés les transects permettant d'estimer la fréquence d'occurrence. Les points figurés sur les transects correspondent aux points-contact ou aux surfaces-contact (voir texte).

3 – Protocole de suivis d'espèces végétales protégées à biologies contrastées pour évaluer et comparer la dynamique de leurs populations

- **Cartographie générale des populations** : cartographie en présence/absence sur des grilles (choix de la maille 50x50 cm, 5x5 m...) recouvrant de 50 % de la surface des plus grandes populations à 100 % des plus petites. Macro-cartographie a faire tous les 5 ou 10 ans, pour voir si les populations augmentent, régressent ou se maintiennent.
- **Cartographie fine sur placettes permanentes** : dans chacune des populations suivies, mise en place de placettes permanentes d'1 m² subdivisées en 100 carrés de 10 cm x 10 cm, sur des zones représentatives de la variabilité de densité de l'espèce dans la population, et sur des zones colonisables. Traitement en nombre d'individus ou en présence/absence au sein des carrés de 10x10 cm.



Une démarche multi-acteurs à mettre en place

laboratoire de recherche : création de fonds écologique, accompagnement à la cartographie automatique des compartiments écologiques, appui à la mise en place du protocole, analyse des données, appréciation de la fonctionnalité des trames...

Conservatoires botaniques nationaux : réaliser les guides techniques par habitat/végétation suivi (espèces caractéristiques, statuts...), assurer le suivi territoire et l'exploitation des bases de données, mise en place de jeux de données flore pour la modélisation/cartographie des compartiments écologiques, actualisation et proposition d'une « liste rouge »...

Conservatoires d'espaces naturels et gestionnaires d'espaces naturels : assurer les suivis populations, établir les liens entre les états des populations suivies et les actions de gestion mises en place, valoriser les données récoltées sous forme de porté à connaissance au près des locaux, adapter les plans de gestion à la dynamique « locale » (comparaison entre sites)...

Nous vous remercions de votre attention



AUVERGNE – Rhône-Alpes*

Conservatoire botanique national du Massif central

Siège & antenne Auvergne

Le Bourg
43230 CHAVANIAC-LAFAYETTE
Tél. : 04 71 77 55 65
Fax : 04 71 77 55 74
Courriel : conservatoire.siege@cbtnmc.fr
Site Internet : www.cbtnmc.fr

Antenne Limousin

SAFRAN
2, avenue Georges Guingouin
CS80912 - Panazol
87017 LIMOGES Cedex 1
Téléphone : 05 55 77 51 47

Antenne Rhône-Alpes

Maison du Parc
Moulin de Virieu
2, rue Benaÿ
42410 PELUSSIN
Tél. : 04 74 59 17 93

