

Loïc GAUDIN

Les transformations spatio-temporelles de
la végétation du nord-ouest de la France
depuis la fin de la dernière glaciation.

-

Reconstitutions paléo-paysagères.

UMR 6566 « Civilisations atlantiques et Archéosciences »



Les transformations spatio-temporelles de la végétation du nord-ouest de la France depuis la fin de la dernière glaciation. Reconstitutions paléo-paysagères.

Plan :

1. Objectifs

2. Démarches et résultats développés

2.1 Synthèse spatio-temporelle des données

2.2 Propositions de reconstitutions paléo-paysagères

3. Bilan

4. Perspectives

1. Objectifs :

1.1 Faire une synthèse spatio-temporelle des données archéobotaniques

- Mettre au point une méthode d'enregistrement des données
- Retracer l'évolution chronologique de la végétation
- Analyser l'information archéobotanique de manière spatiale
- Croiser les informations archéobotaniques, abiotiques et archéologiques afin d'apporter des éléments de réponses à des problématiques paléoenvironnementales, archéologiques, historiques...

1.2 Proposer des reconstitutions paléo-paysagères

- Développer une démarche afin de proposer des reconstitutions paléo-paysagères autour de sites
- Contribuer à la réalisation de nouveaux résultats archéobotaniques

2. Démarches et résultats développés

2.1 Synthèse spatio-temporelle des données

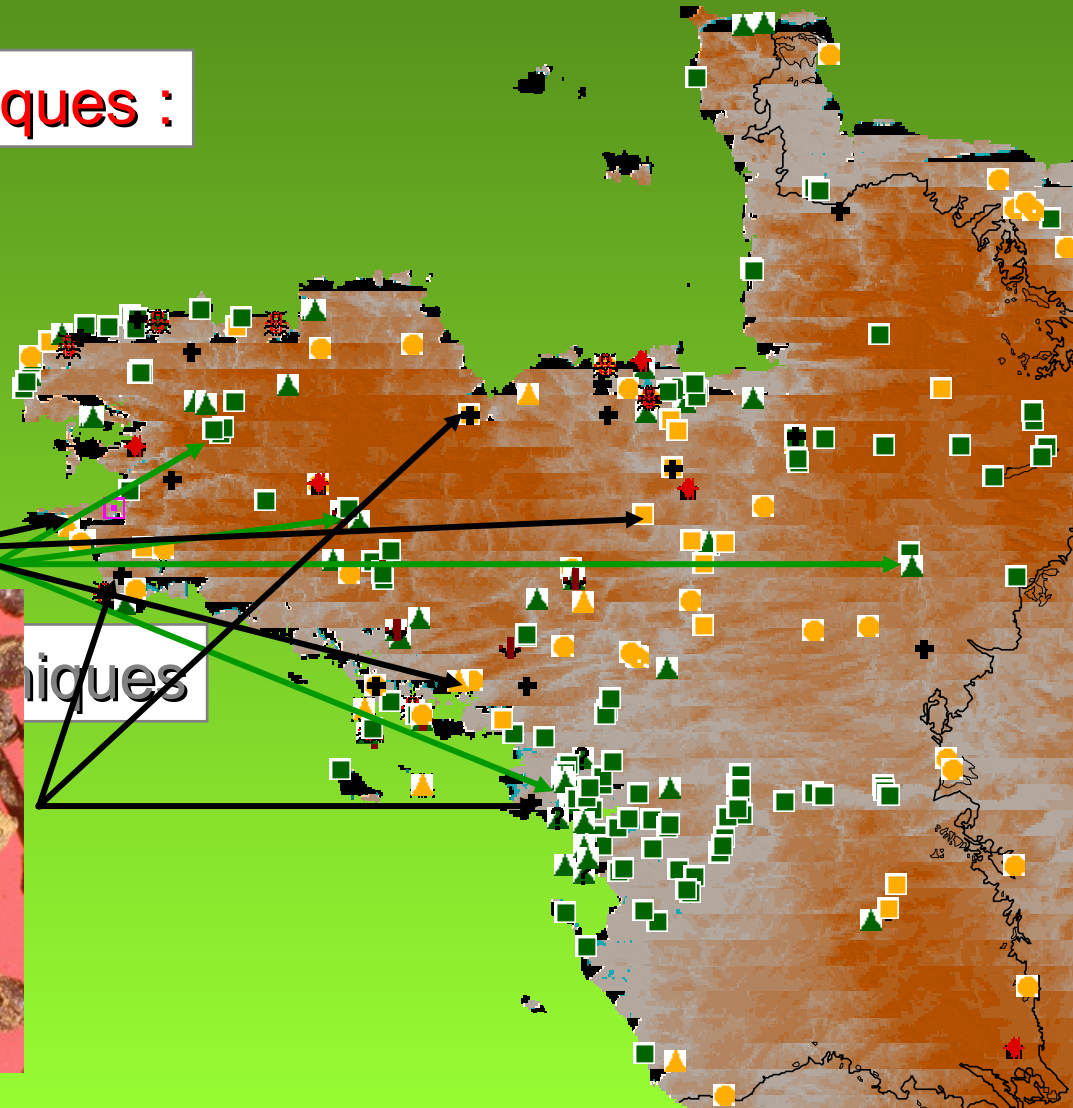
- Inventaire et géoréférencement des études archéobotaniques

- 500 études archéobotaniques :

- 218 palynologiques

- 249 anthracologiques

- 33 carpologiques



2.1 Synthèse spatio-temporelle des données

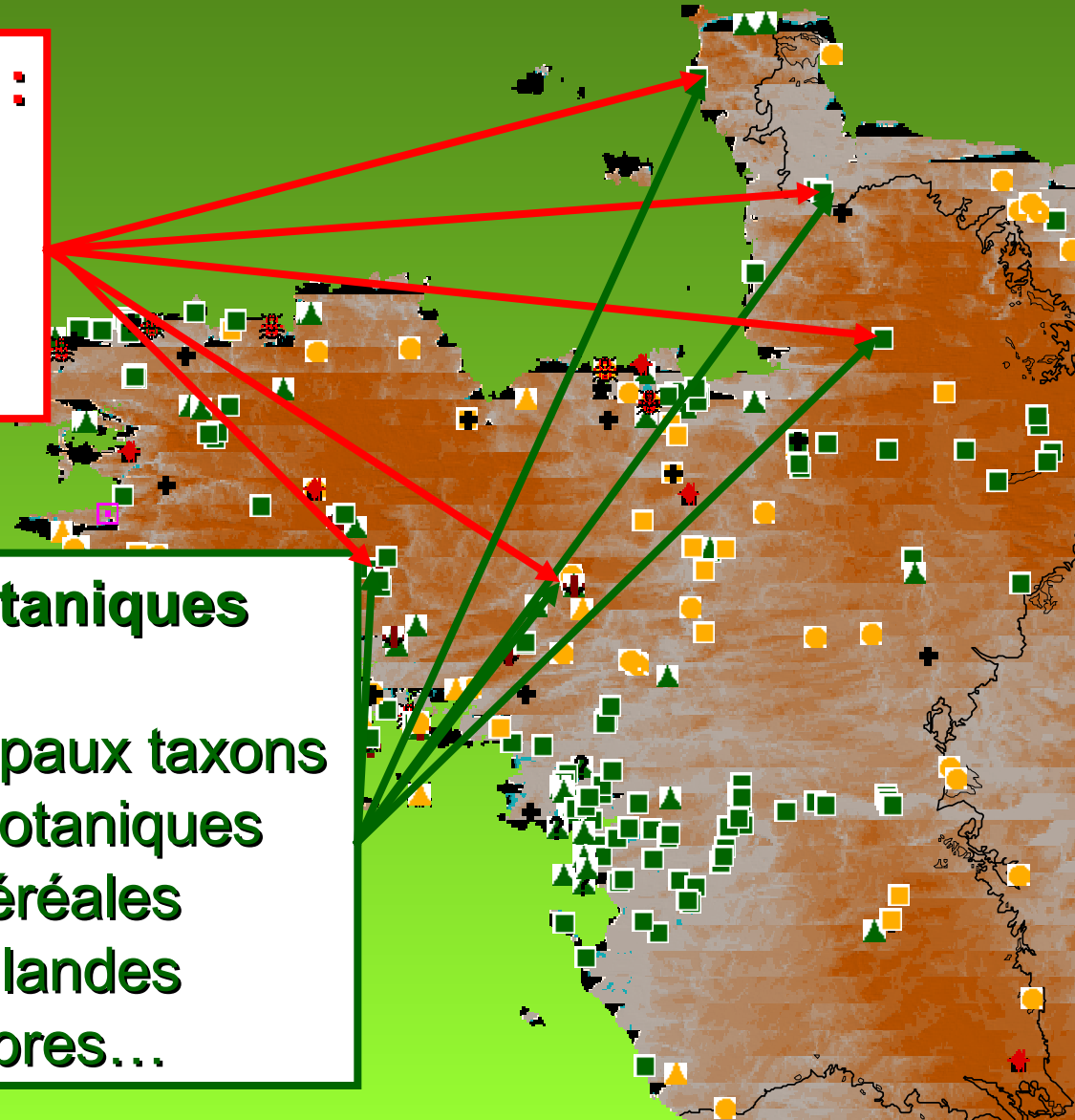
- Enregistrement des données :

Paramètres abiotiques :

- l'altitude
- la distance à la mer
- la géologie
- ...

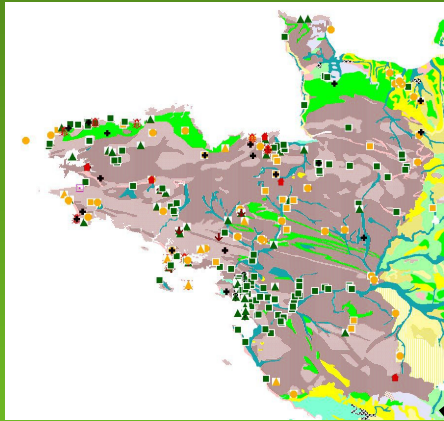
Informations archéobotaniques par période :

- Occurrences des principaux taxons et groupements archéobotaniques
- P/A d'attestations de céréales
- P/A du groupement de landes
- Le taux de pollens d'arbres...

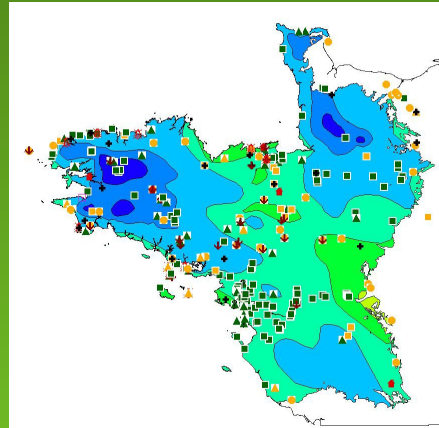


2.1 Synthèse spatio-temporelle des données

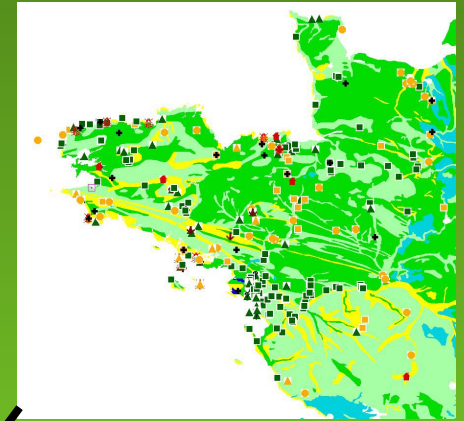
- Enregistrement des informations abiotiques



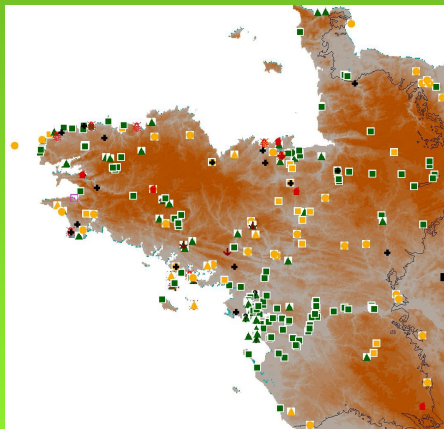
Matériau parental



Données climatiques

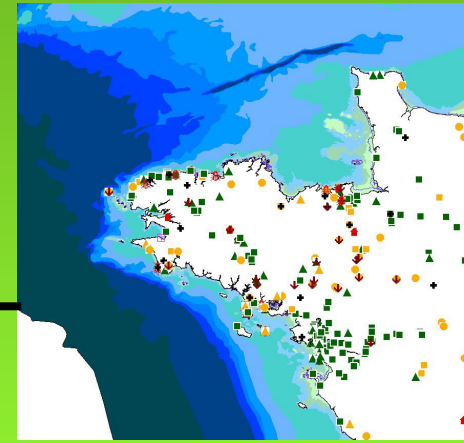


Texture des sols



Altitude

Saisie des
informations de **28**
descripteurs
abiotiques pour
chaque étude



Distance au rivage

- Enregistrement des données archéobotaniques

Table de données archéobotaniques par période climatique :

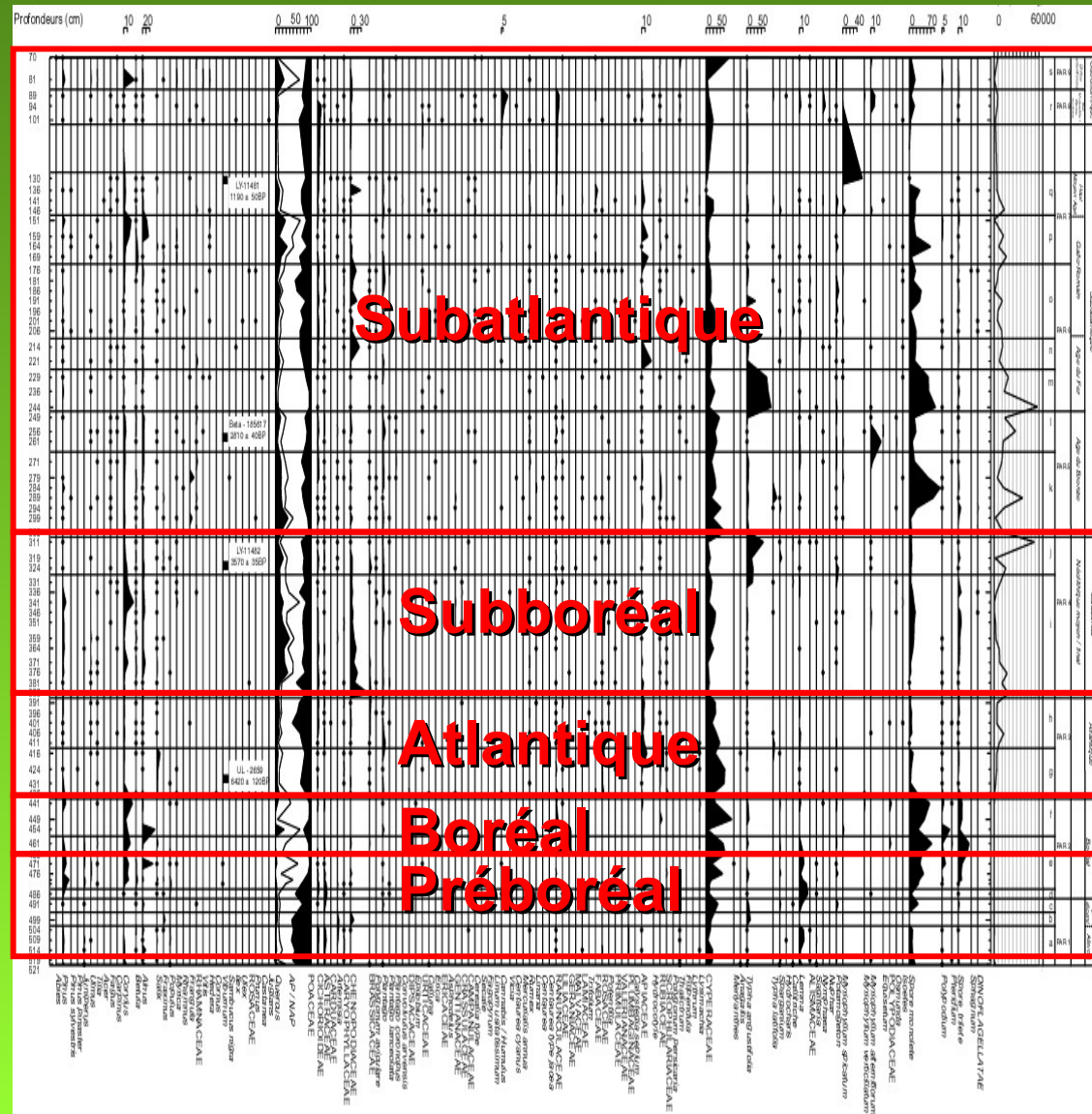
Descripteurs communs

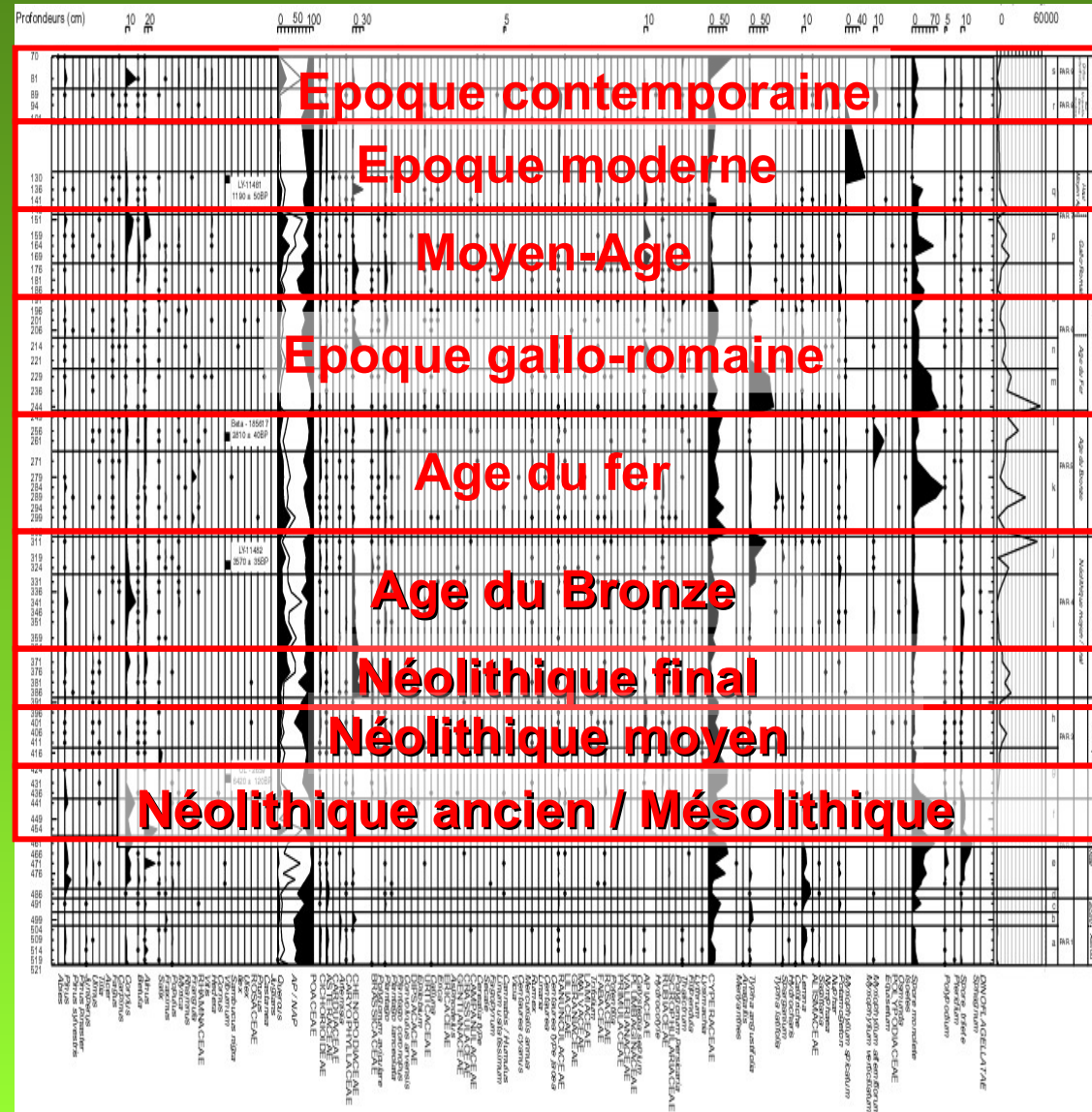
- Les principaux taxons et gpts archéobotaniques,
- Indices d'AP et de Poacées
- Les datations 14C

Descripteurs spécifiques :

- Les grpts archéobotaniques « régionaux » (forêts),
- Les principaux taxons d'arbres

15 descripteurs / période climatique





2.1 Synthèse spatio-temporelle des données

- la structure de la base de données géoréférencées

Les paramètres abiotiques du point de prélèvement

28 descripteurs

**données archéobotaniques
par période climatique**

15 descripteurs

**données archéobotaniques
par période culturelle**

19 descripteurs

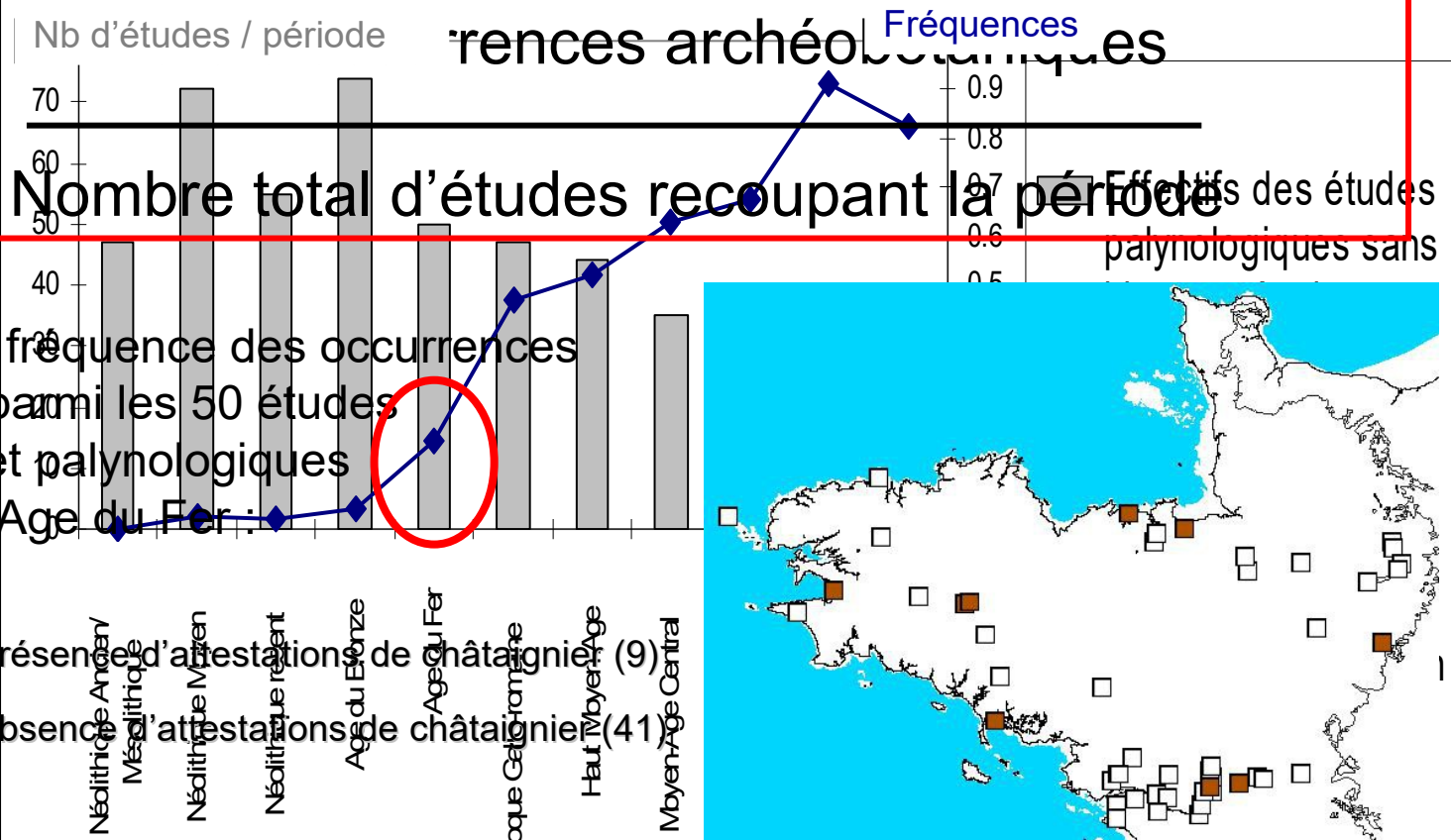
- **1 année** d'inventaire, de lecture et d'enregistrement
- **552** études paléoenvironnementales
- **150 000** données

2.1 Synthèse spatio-temporelle des données

- Analyse chronologique des données :

Calculs de fréquences des occurrences de taxons ou de groupements archéobotaniques par période

Fréquence =

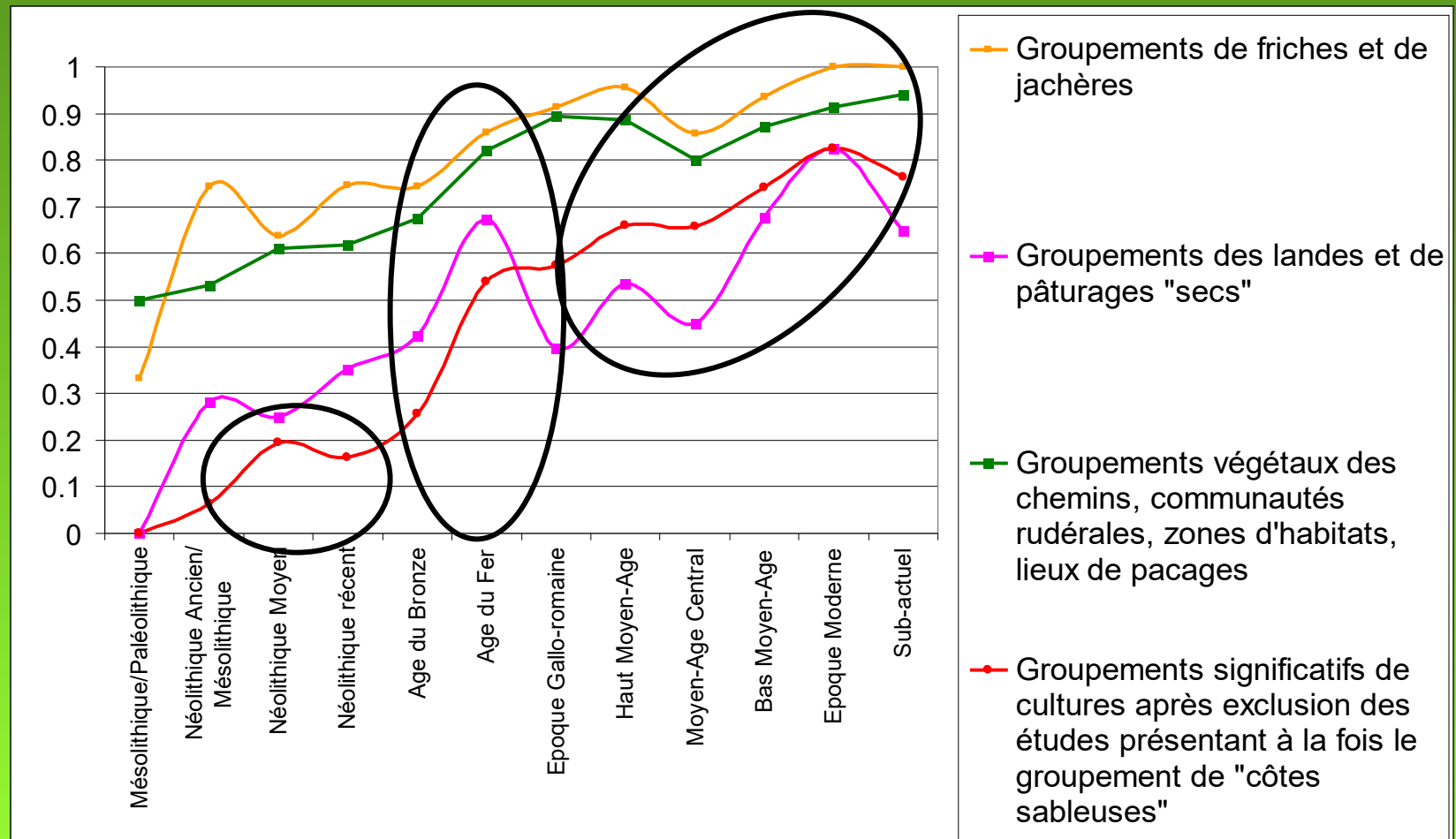


Fréquence des attestations du châtaignier = $9 / 50 = 0,18$

2.1 Synthèse spatio-temporelle des données

- Analyse chronologique des données :

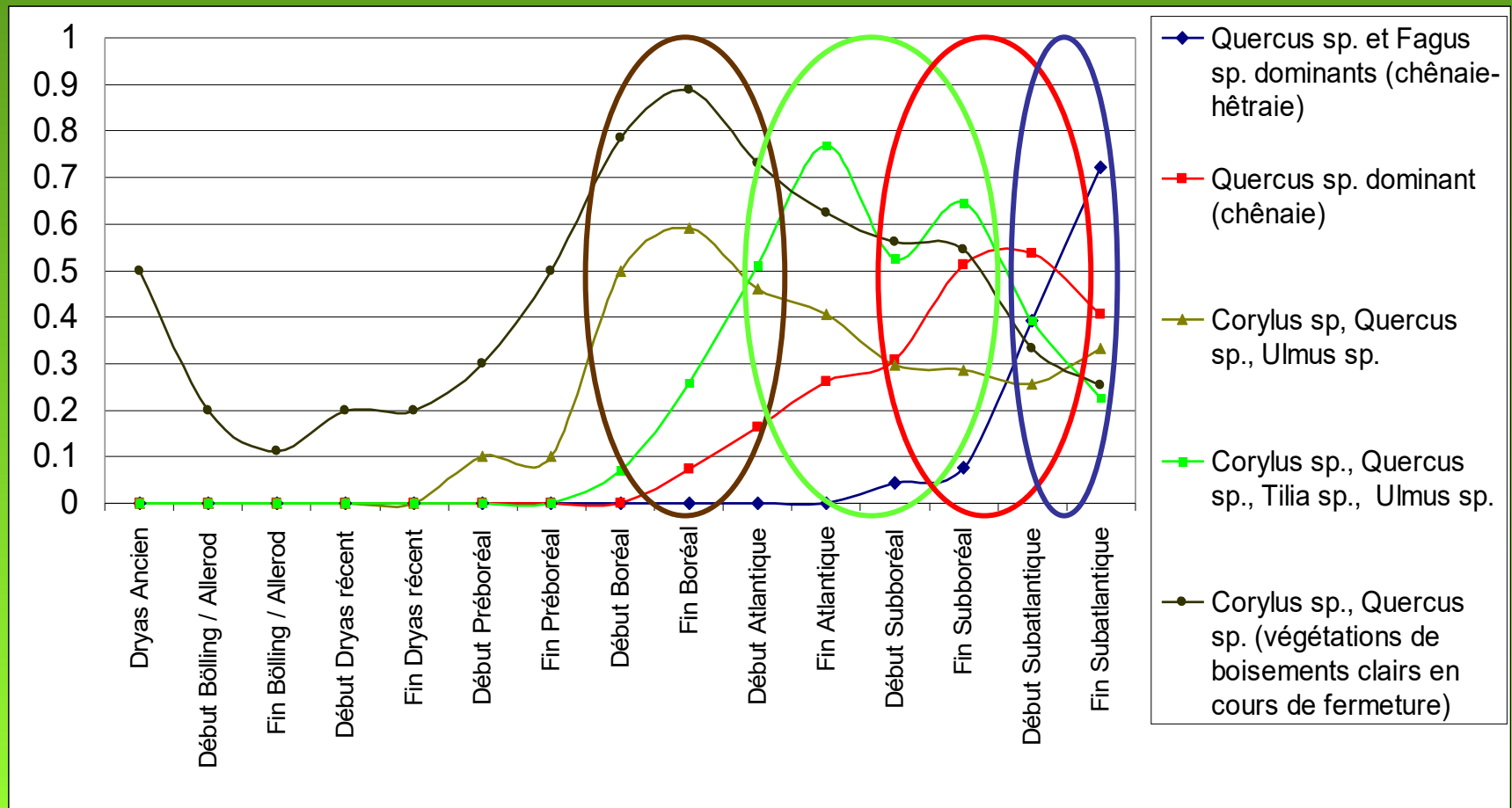
Ex. fréquences des occurrences de groupements archéobotaniques « anthropiques » par période culturelle



2.1 Synthèse spatio-temporelle des données

- Analyse chronologique des données :

Ex. fréquences des occurrences de groupements archéobotaniques forestiers par période climatique



2.1 Synthèse spatio-temporelle des données

- Analyse chronologique des données :

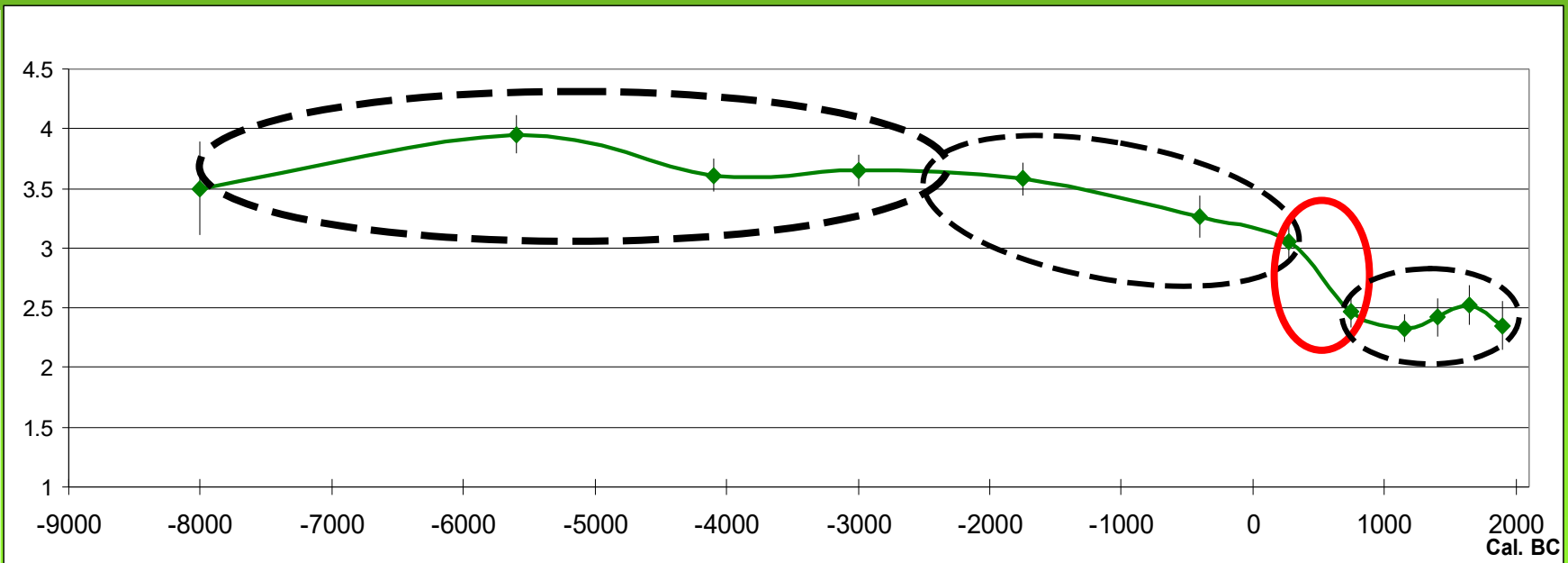
Calculs des moyennes de descripteurs archéobotaniques
de type quantitatif par période

Ex. Évolution de la moyenne des indices de taux de pollens d'arbres (indices de 1 à 5)
(1 indice = 20% de taux de Pollens d'Arbres)

Mésolithique / Néolithique

Baisse brutale des AP moyens
entre l'Âge du Bronze
et l'Âge du Fer
et le Haut Moyen Âge
Époque gallo-romaine

Indices des taux d'AP

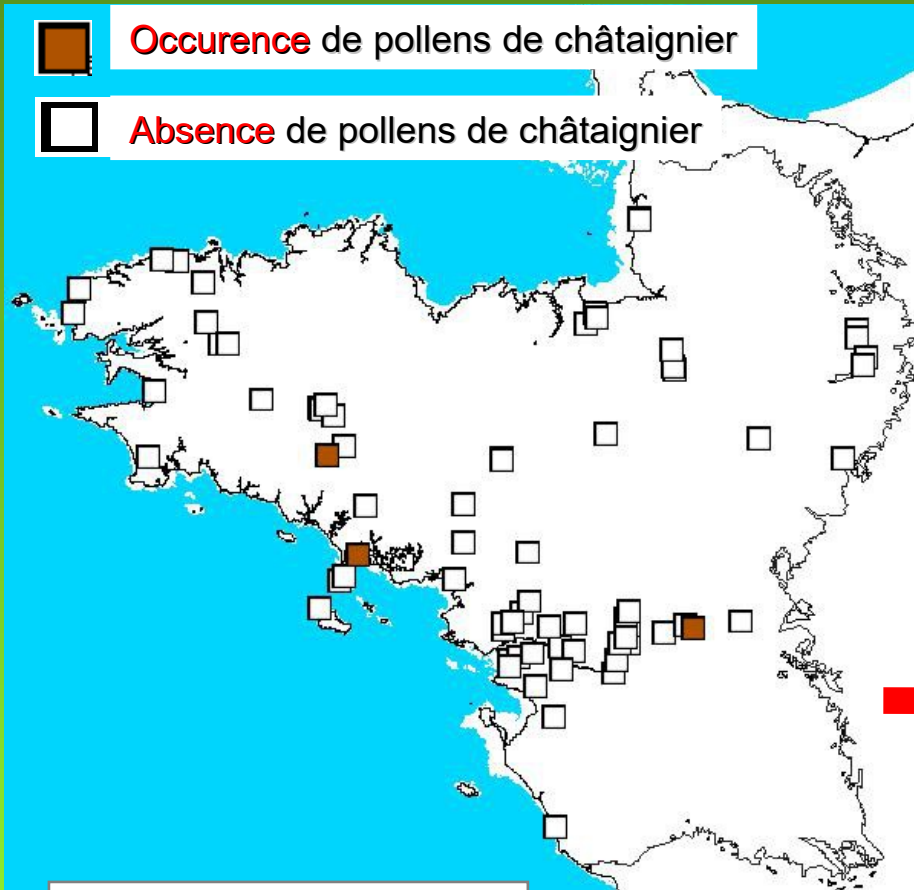


2.1 Synthèse spatio-temporelle des données

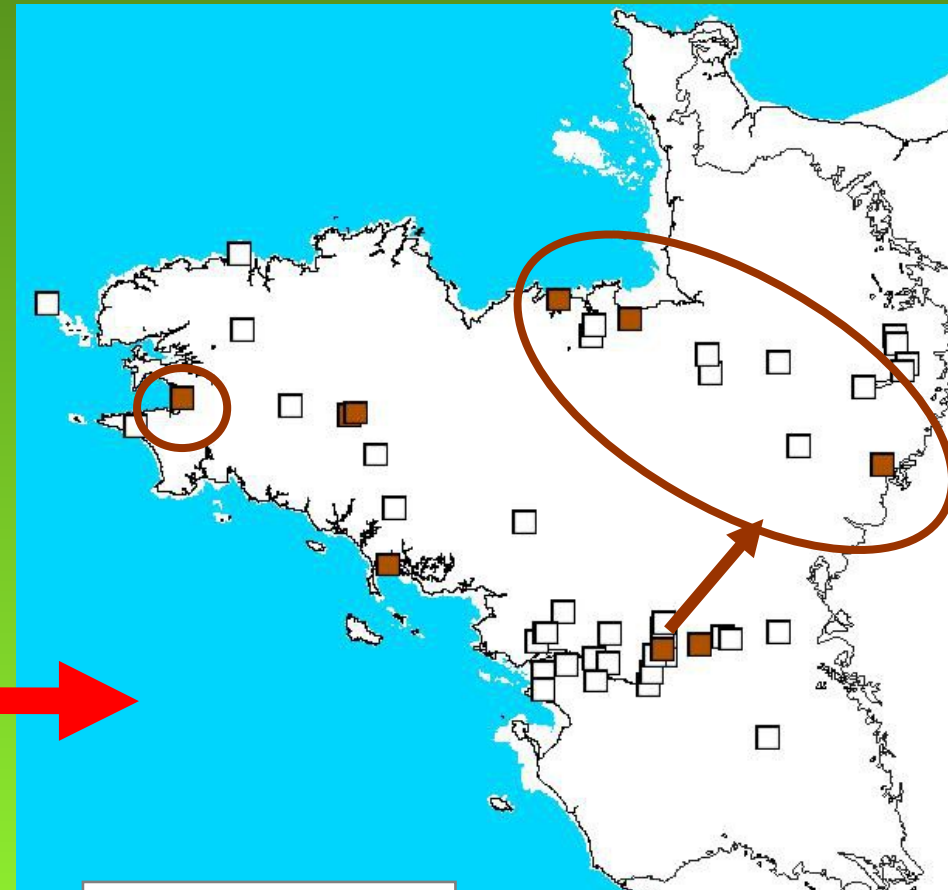
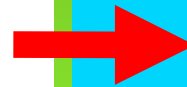
- Analyse spatiale des données : étude cartographique

 **Occurence** de pollens de châtaignier

 **Absence** de pollens de châtaignier



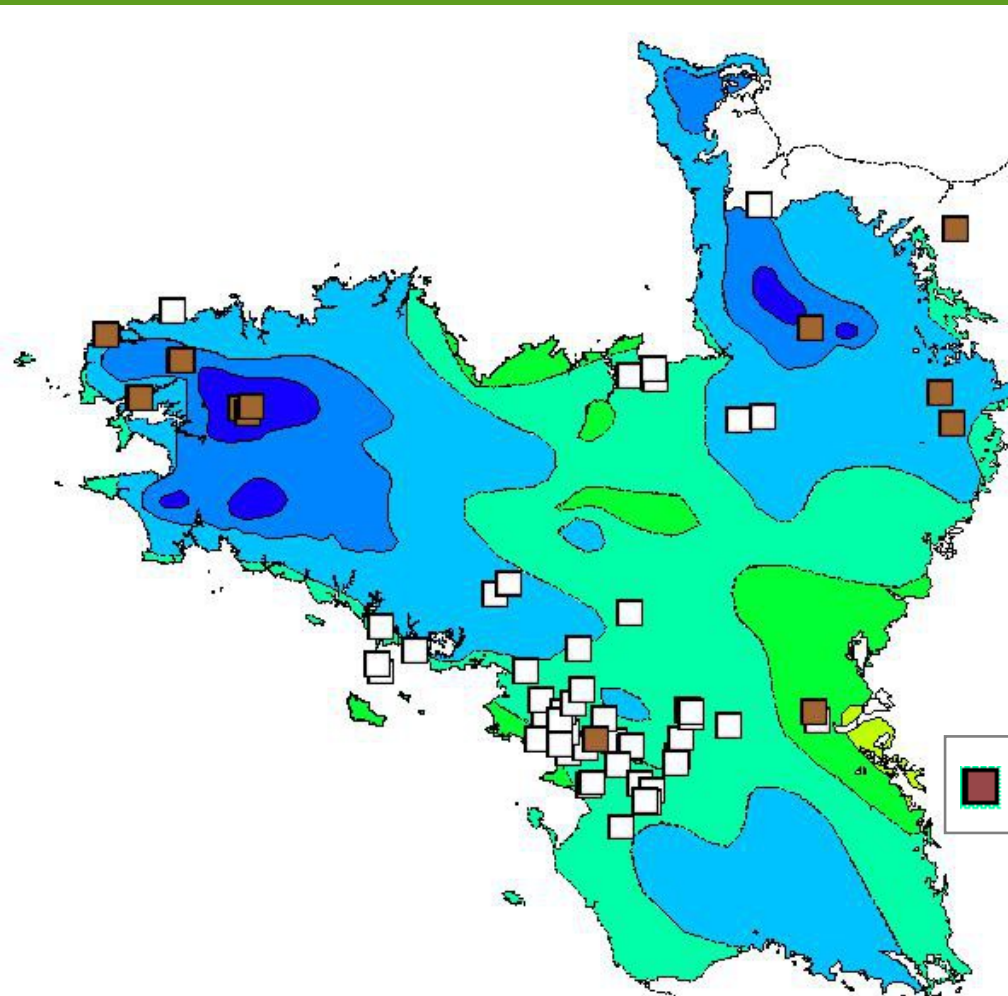
Age du Bronze



Age du Fer

2.1 Synthèse spatio-temporelle des données

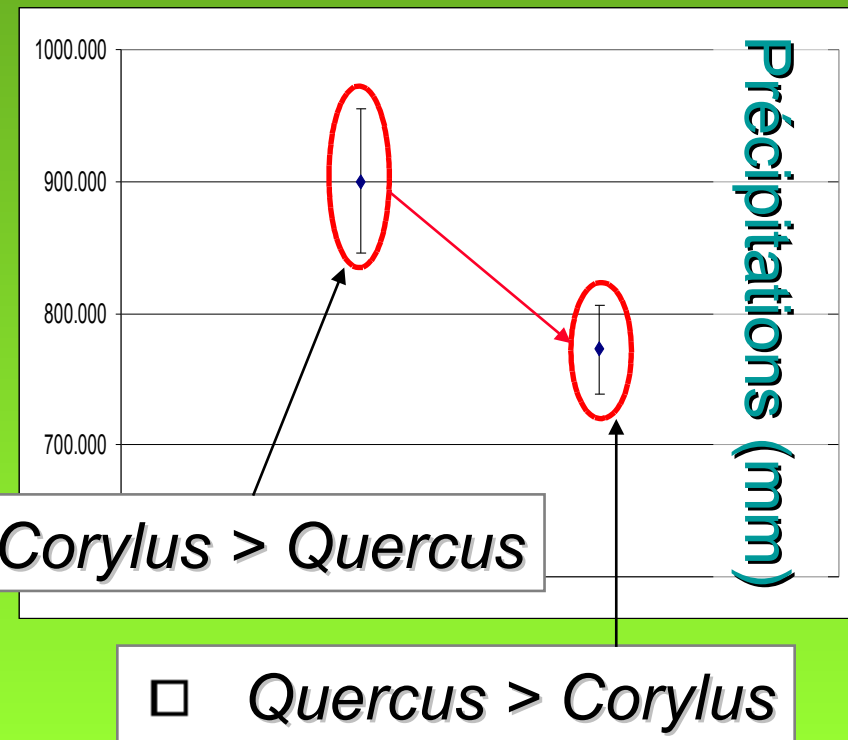
- Recherche de corrélations spatiales entre paramètres archéobotaniques et facteurs environnementaux



Test de Mann et Whitney (test non- paramétrique)

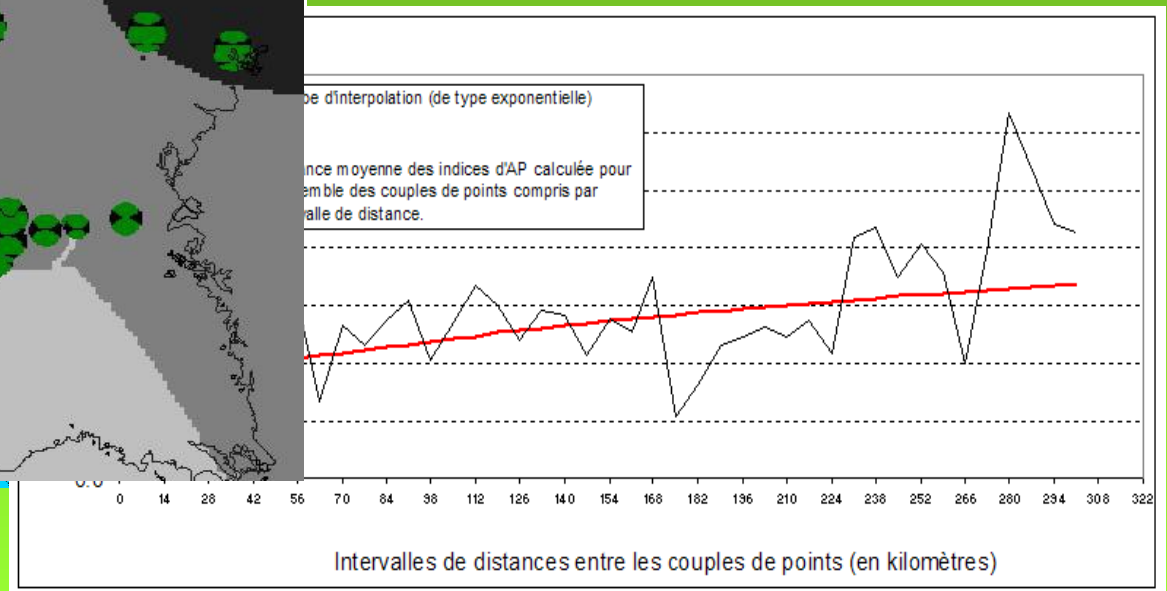
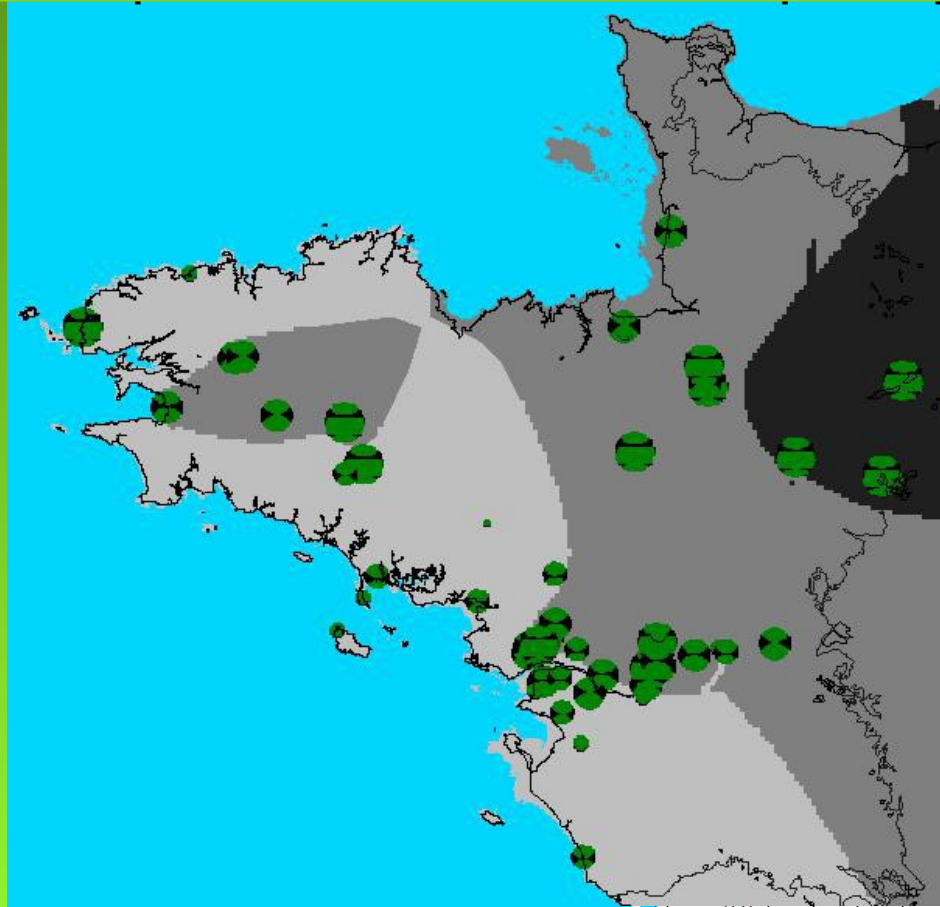
$H = 4,63$; $P\text{-value} = 0,03$

: différence significative à 95%



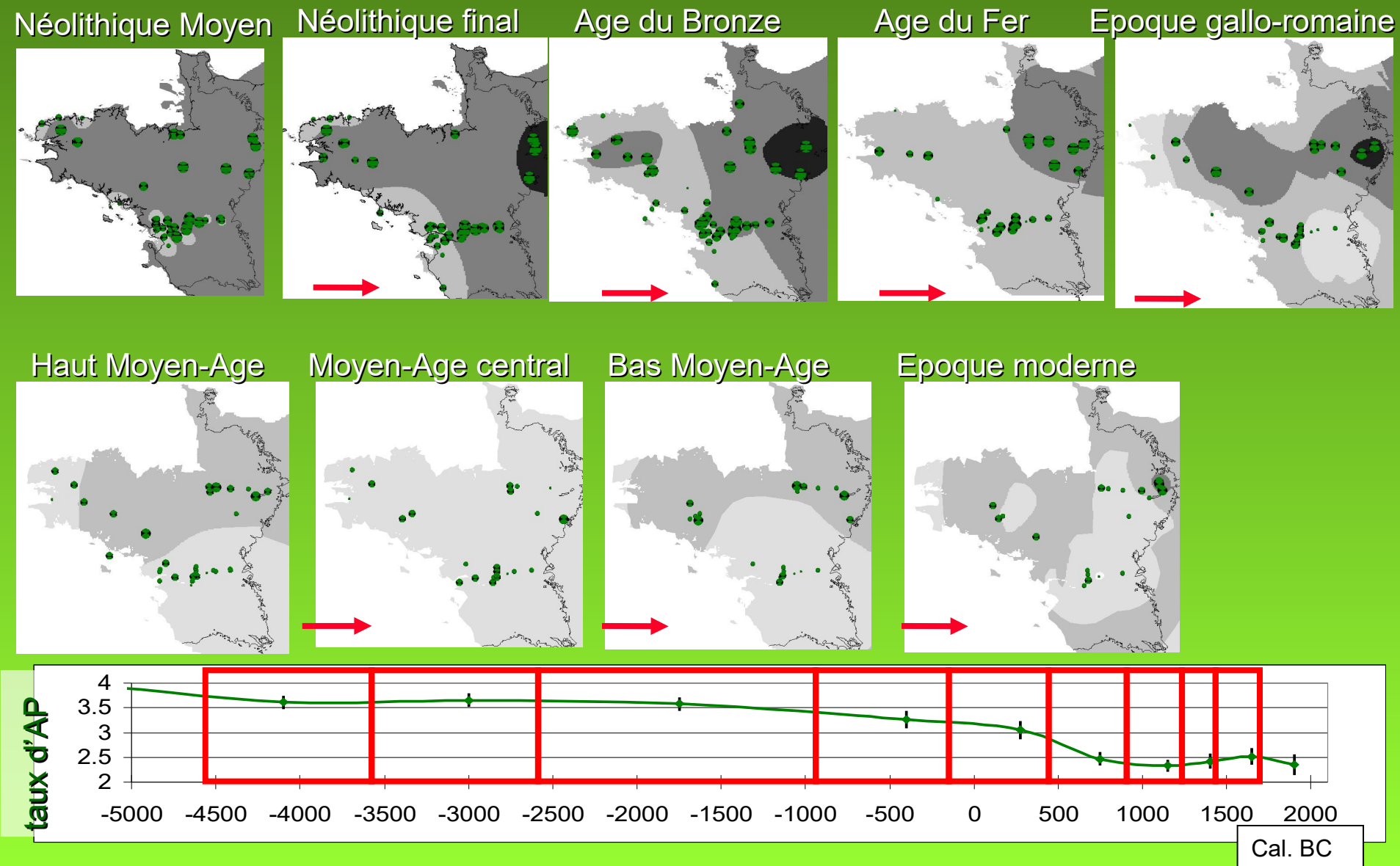
2.1 Synthèse spatio-temporelle des données

- Interpolation par krigeage des taux de pollens d'arbres (AP) à partir des études polliniques de zones humides. (Exemple de l'Age du Bronze)



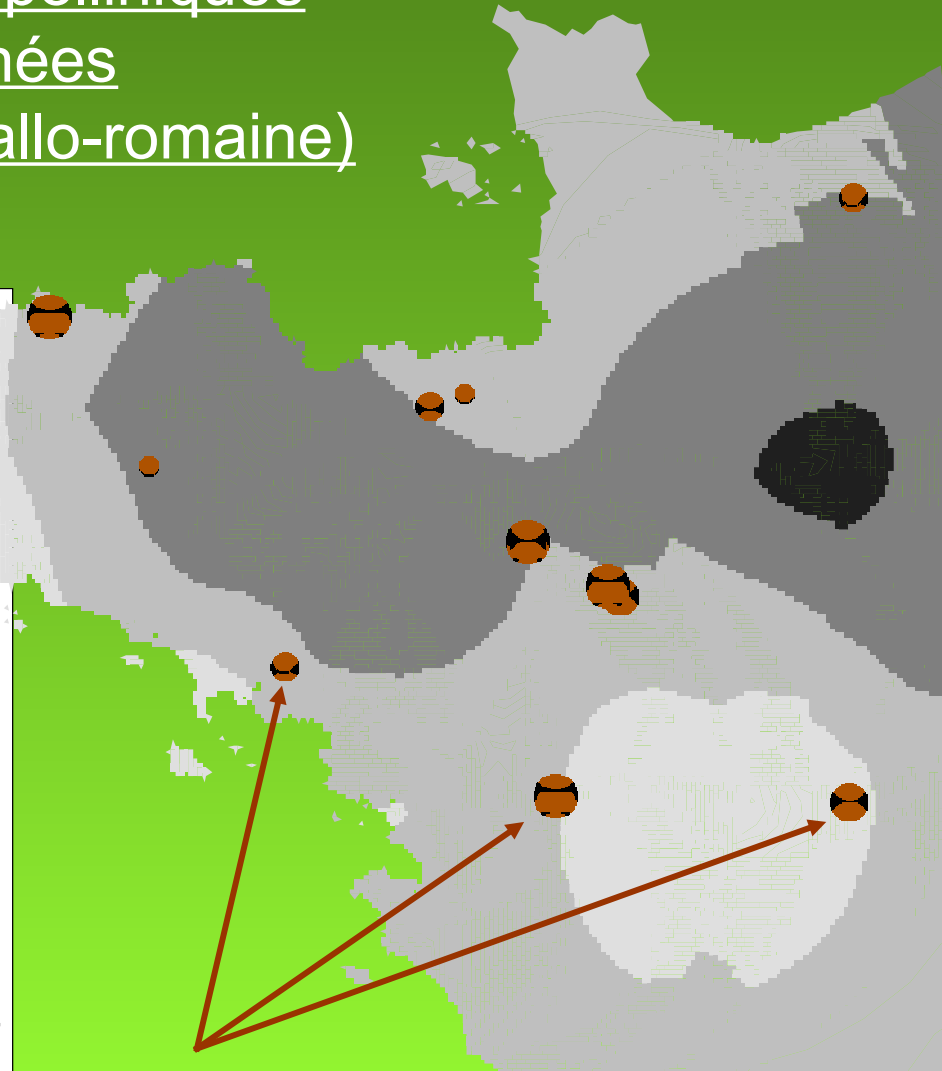
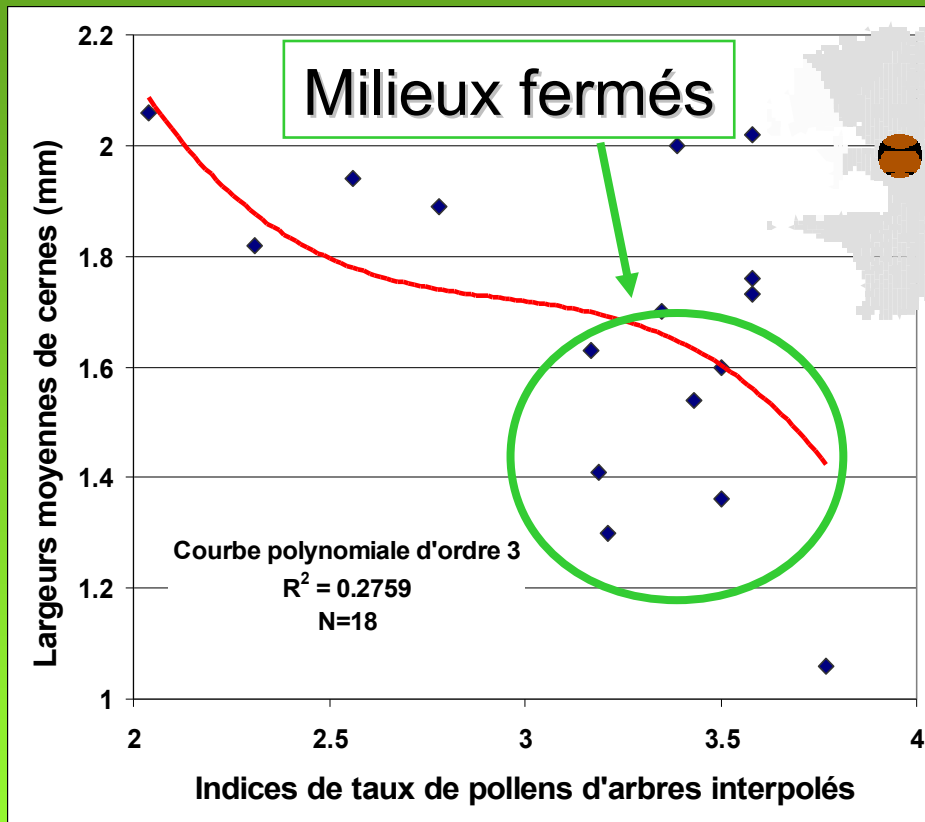
2.1 Synthèse spatio-temporelle des données

- La distribution des flux de pollens d'arbres selon une chronologie culturelle



2.1 Synthèse spatio-temporelle des données

- Recherche de corrélations entre les distributions spatiales des flux polliniques d'arbres interpolés et des données dendrologiques (ex. époque gallo-romaine)



Largeurs moyennes de cernes

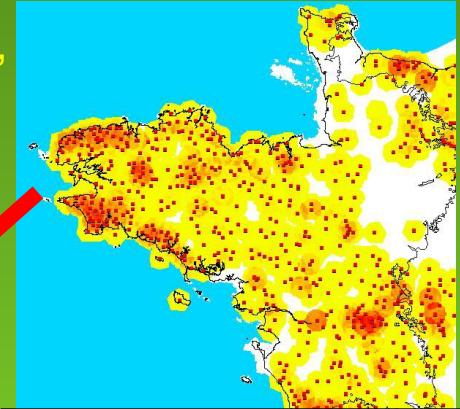
2.1 Synthèse spatio-temporelle des données

- Recherche de corrélations spatiales entre les flux polliniques et des paramètres abiotiques et archéologiques (cas de l'Age du Bronze)

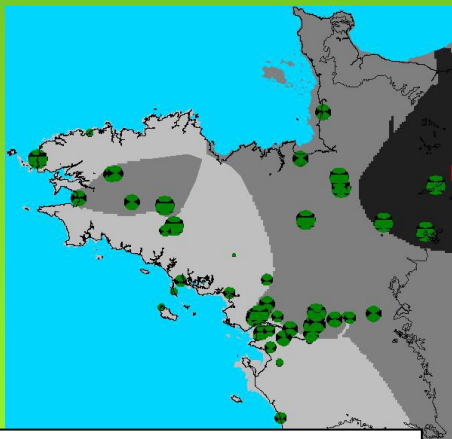
1. Saisie des informations palynologiques, archéologiques et abiotiques par l'intermédiaire de 1000 pts répartis de manière aléatoire dans les secteurs pourvus en études polliniques



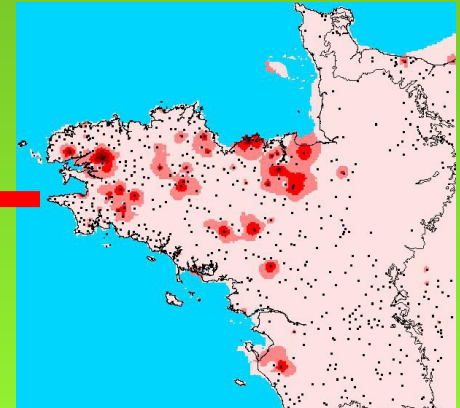
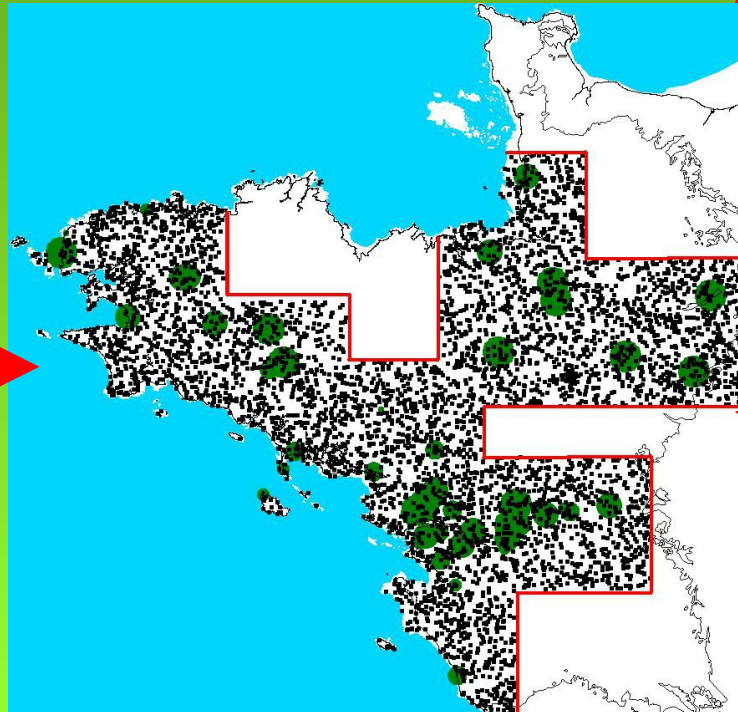
Altitude, distance à la mer



Densité des occurrences archéologiques



Taux d'AP interpolés

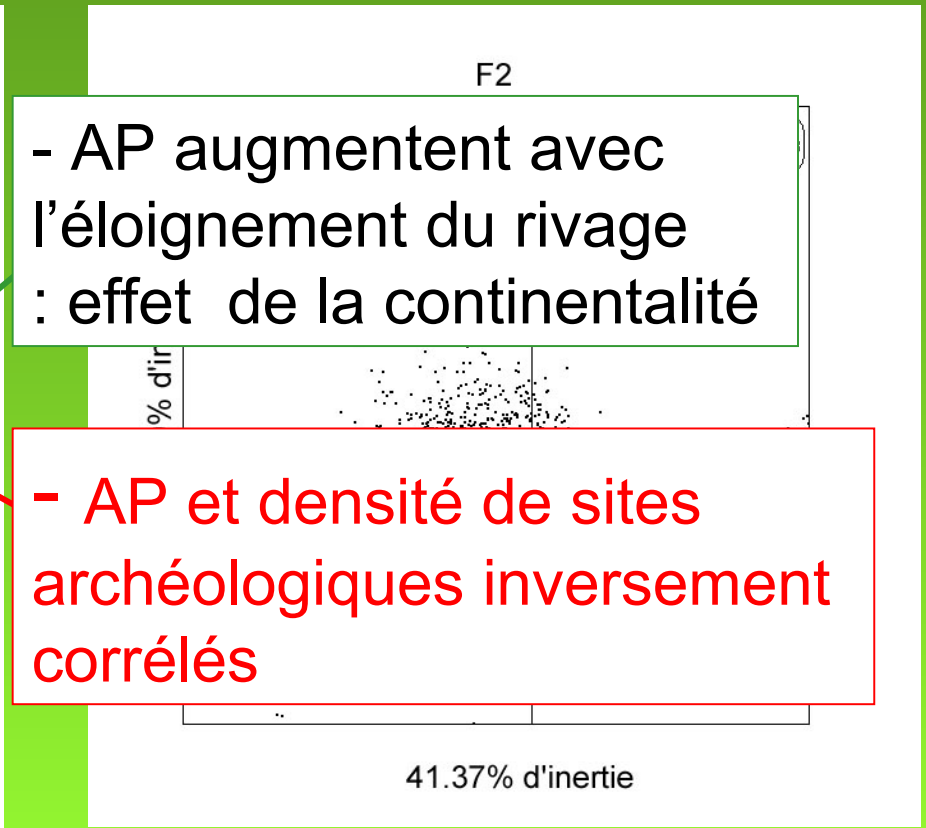
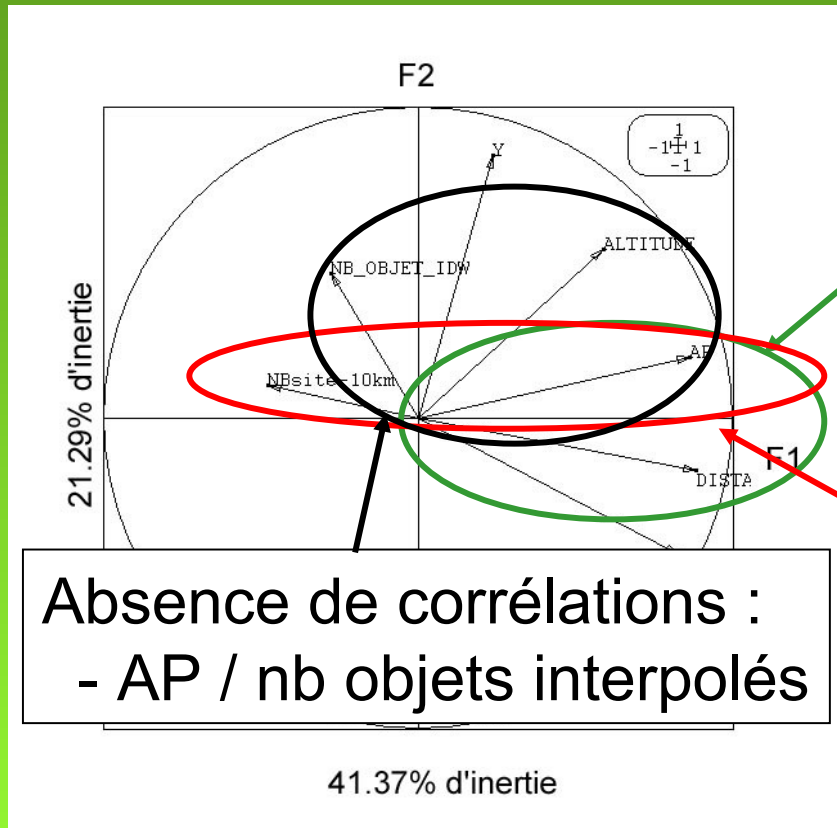


Nb d'objets métalliques

2.1 Synthèse spatio-temporelle des données

-Recherche de corrélations spatiales entre les flux polliniques et des paramètres abiotiques et archéologiques
(cas de l'Age du Bronze)

2. Réalisation d'une Analyse des Composantes Principales sur les 1000 objets.



2.1 Synthèse spatio-temporelle des données

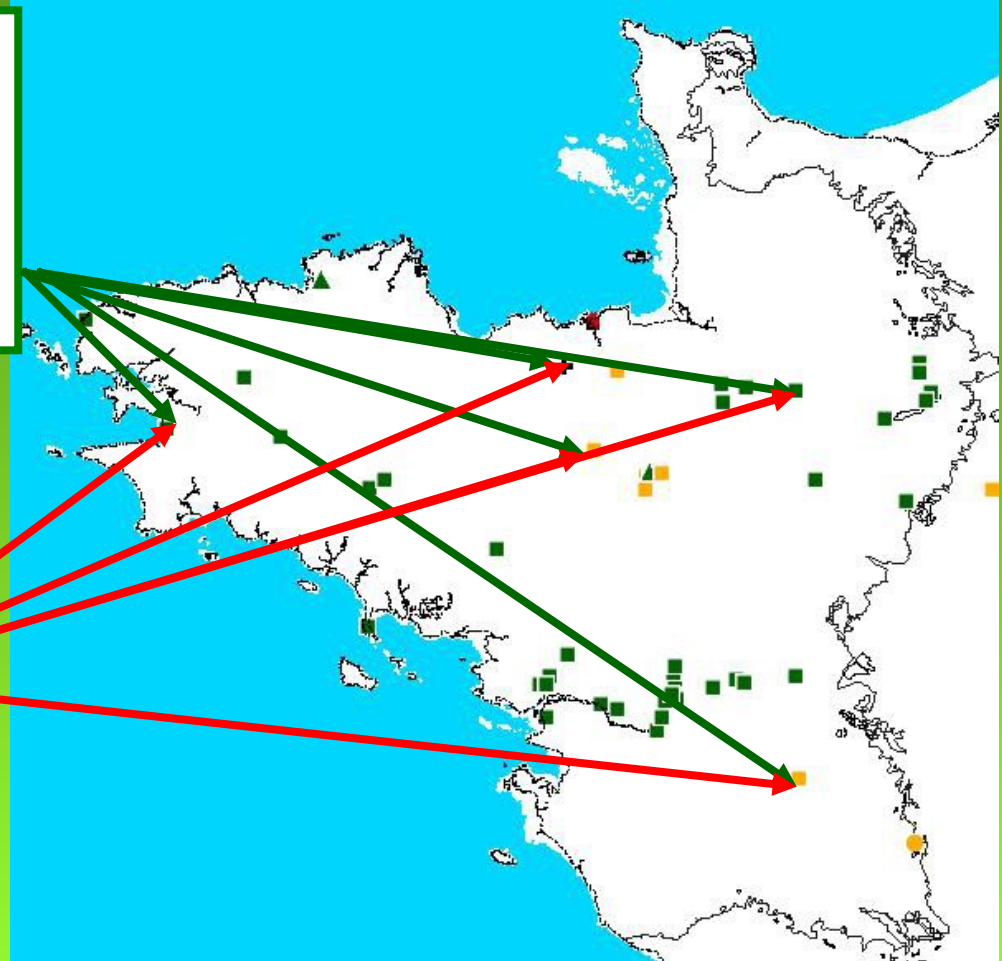
- Croisement entre données archéobotaniques de type qualitatif (P/A) et données abiotiques : analyse de co-inertie

Descripteurs archéobotaniques :

- P/A d'attestations de céréales
- P/A du groupement de landes
- P/A du groupement de forêt ...
- P/A

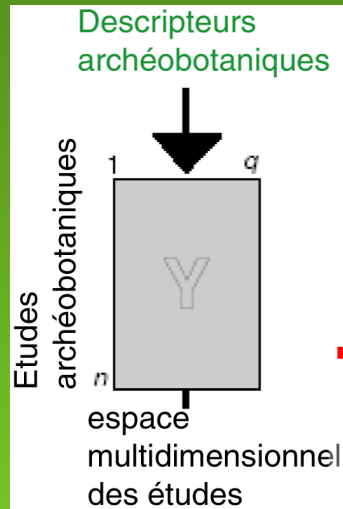
Paramètres abiotiques :

- Altitude
- distance à la mer
- pH des sols
- ...

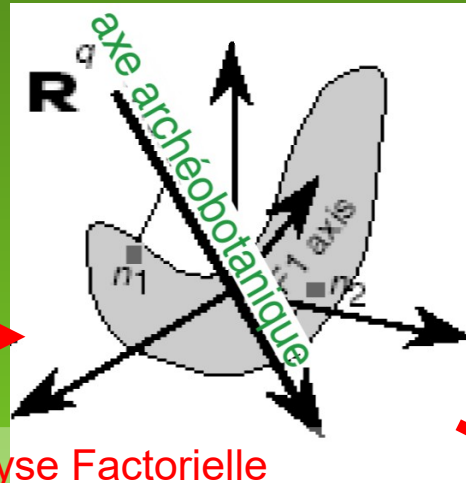


2.1 Synthèse spatio-temporelle des données

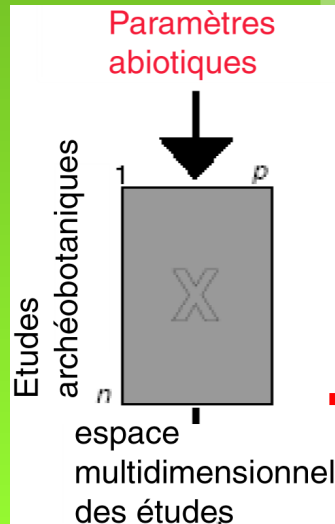
- Croisements entre données archéobotaniques et données abiotiques : principe de l'analyse de co-inertie



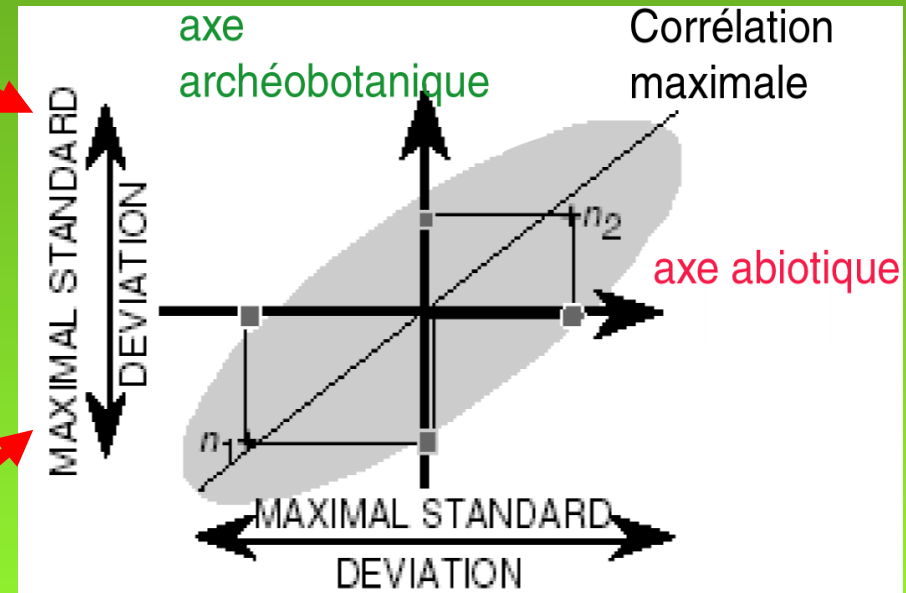
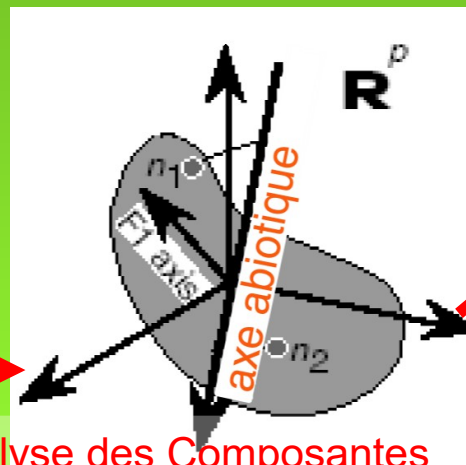
Analyse Factorielle des Correspondances



Maximisation de la covariance entre l'axe abiotique et l'axe archéobotanique



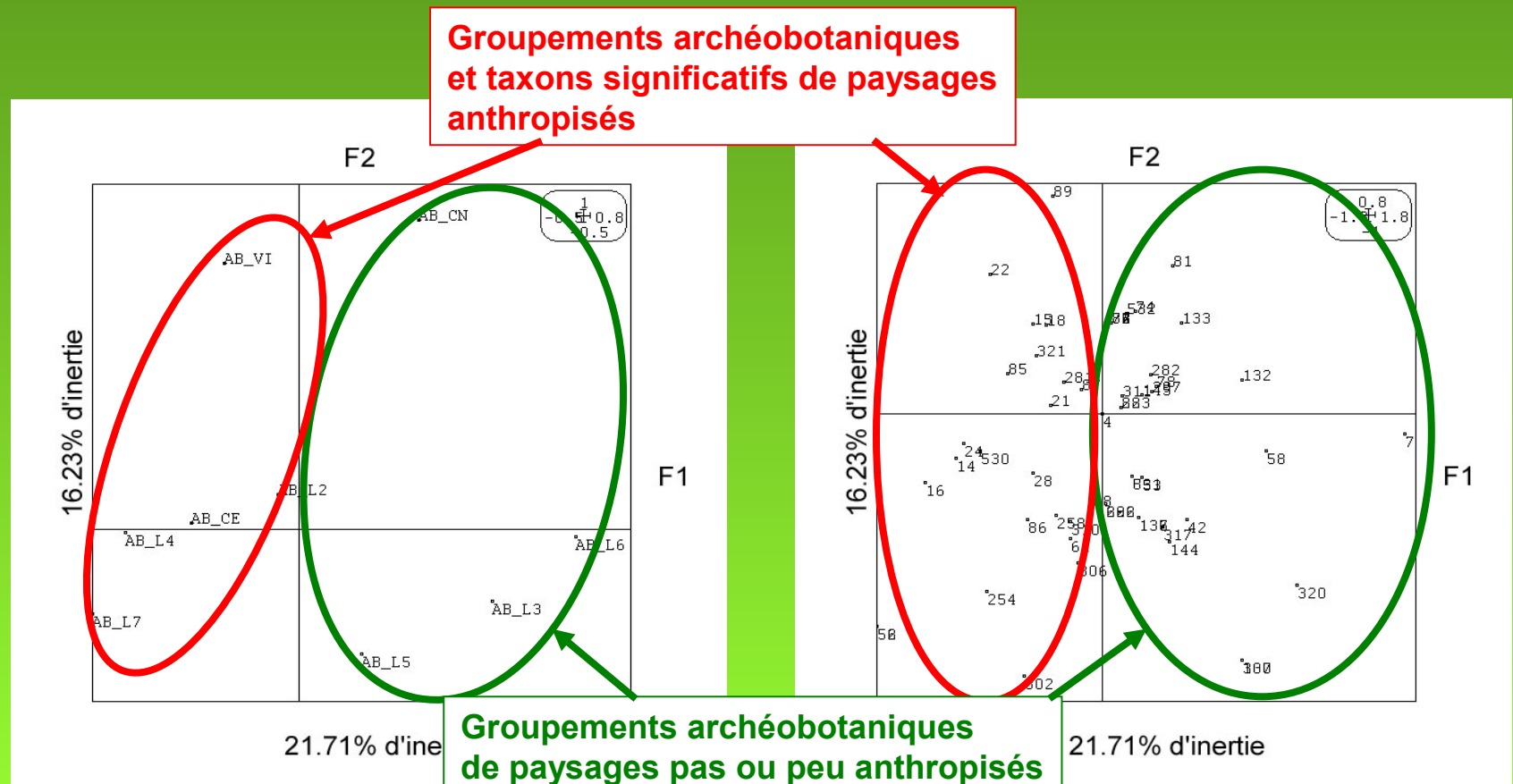
Analyse des Composantes Principales



2.1 Synthèse spatio-temporelle des données

- Exemple : analyse de co-inertie sur les résultats polliniques de l'Age du Bronze

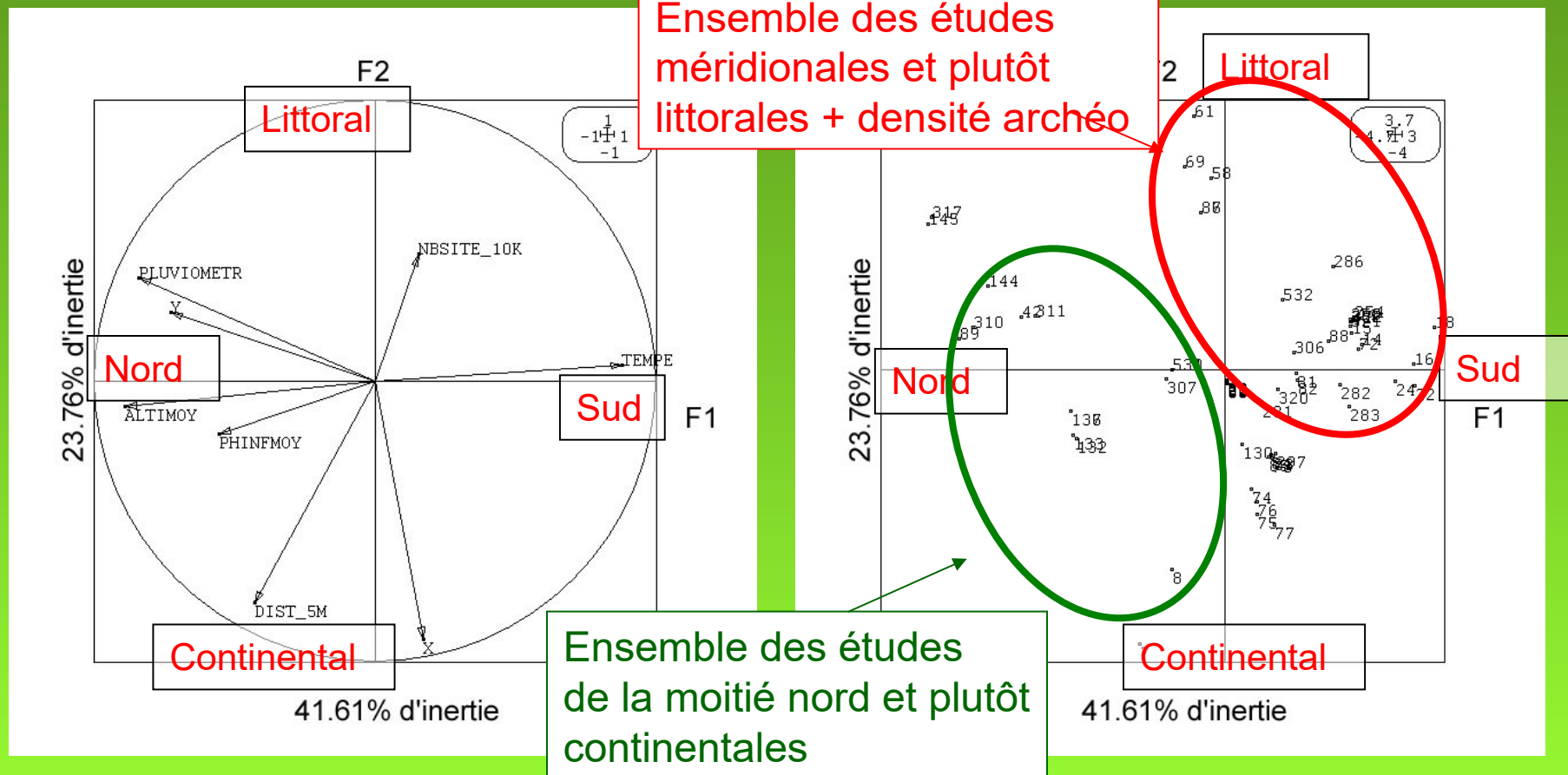
1ère étape : Analyse Factorielle des Correspondances sur les descripteurs archéobotaniques :



2.1 Synthèse spatio-temporelle des données

- Croisements entre données archéobotaniques et données abiotiques (cas des études polliniques de l'Age du Bronze)

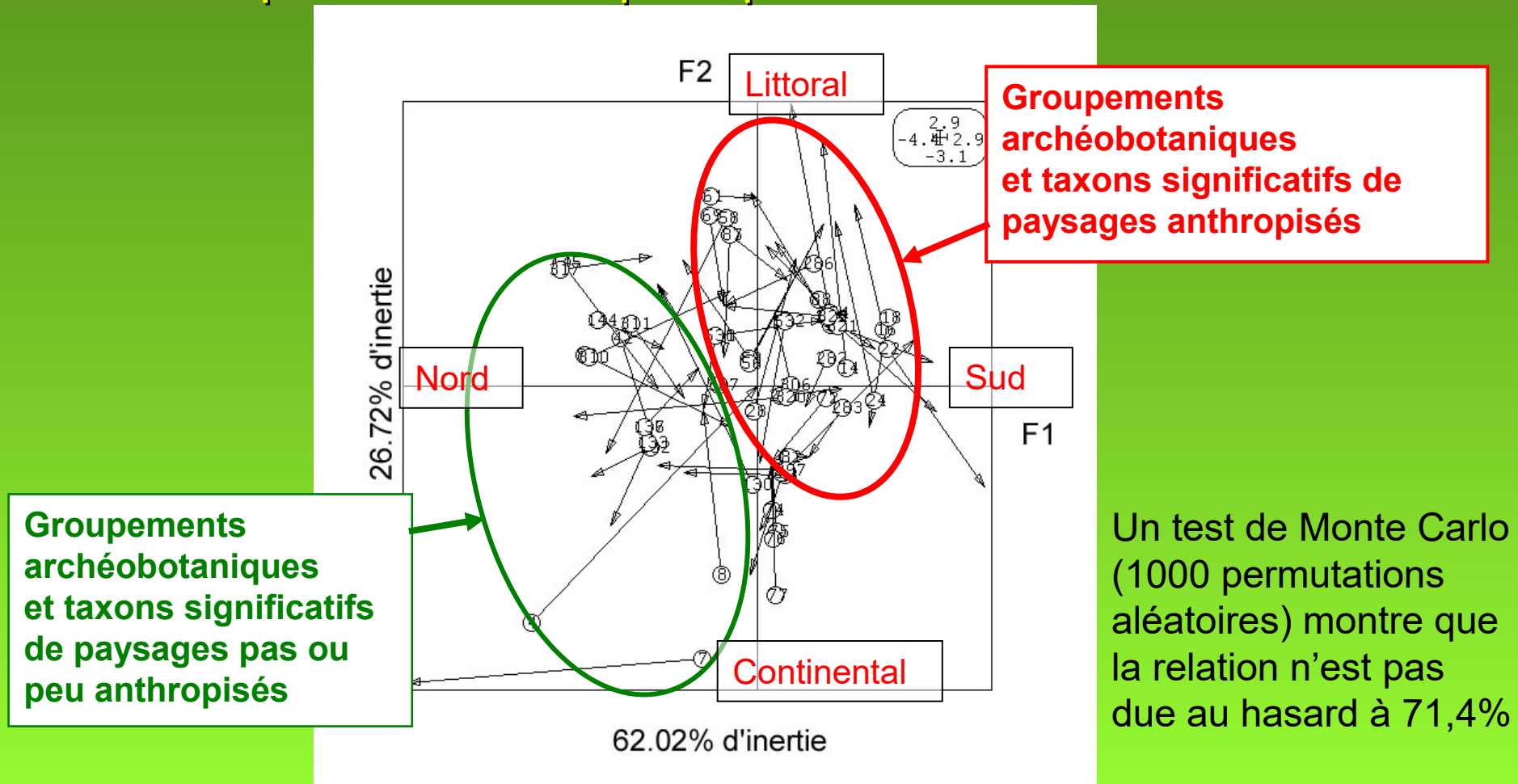
2e étape : Analyse des Composantes Principales sur les paramètres abiotiques



2.1 Synthèse spatio-temporelle des données

- Croisements entre données archéobotaniques et données abiotiques (cas des études polliniques de l'Age du Bronze)

3ème étape : Analyse de co-inertie : Mise en correspondance des deux plans factoriels principaux de l'AFC et de l'ACP



2.2 Propositions de reconstitutions paléo-paysagères

- Développement d'une démarche :

1. Inventaire et synthèse des résultats paléoenvironnementsaux pour la période choisie

2. Proposition d'une carte de végétation potentielle

(carte de végétation théorique, sans l'impact de l'homme)

3. Proposition d'une carte paléo-paysagère

(carte intégrant les végétations « anthropiques »)

2.2 Propositions de reconstitutions paléo-paysagères

Exemple : le paléo-paysage végétal autour du village archéologique de Lann Gouh à Melrand, pour la seconde moitié du Moyen-Age :

1. Inventaire des études

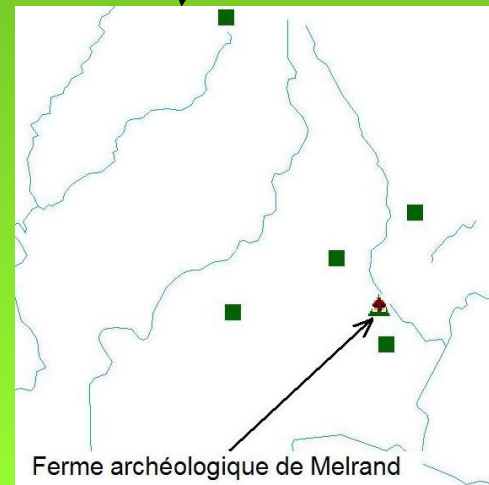
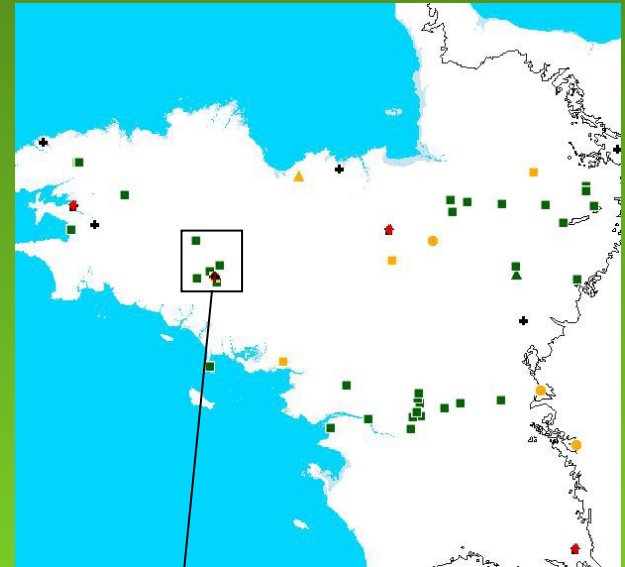
- à l'échelle du Massif armoricain :

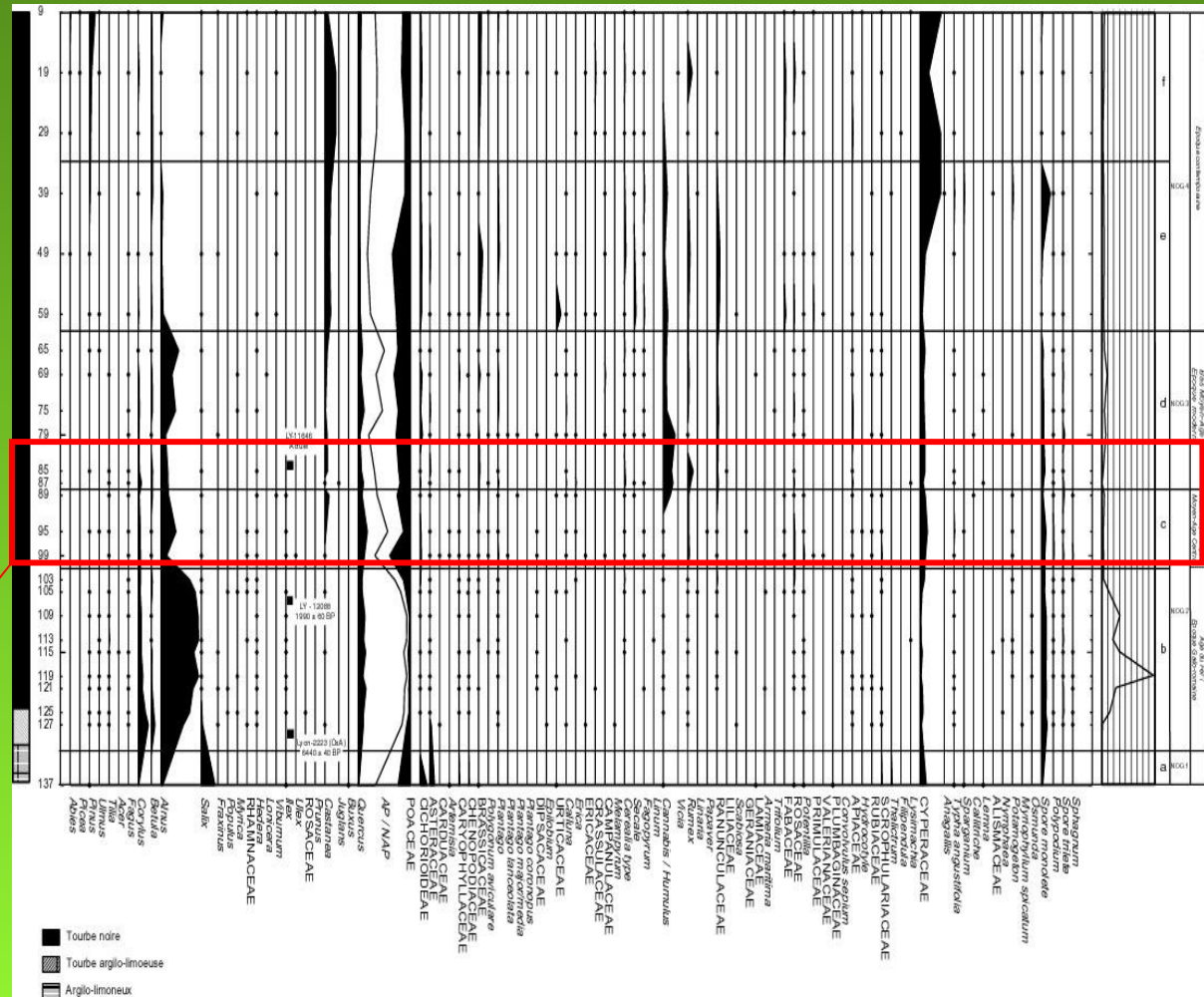
(sélection de l'ensemble des études archéobotaniques armoricaines)

- à l'échelle locale :

(sélection des études anthracologiques, palynologiques et carpologiques situées dans les environs de Melrand)

- Analyses géostatistiques à partir de la base de données géoréférencées





2.2 Propositions de reconstitutions paléo-paysagères

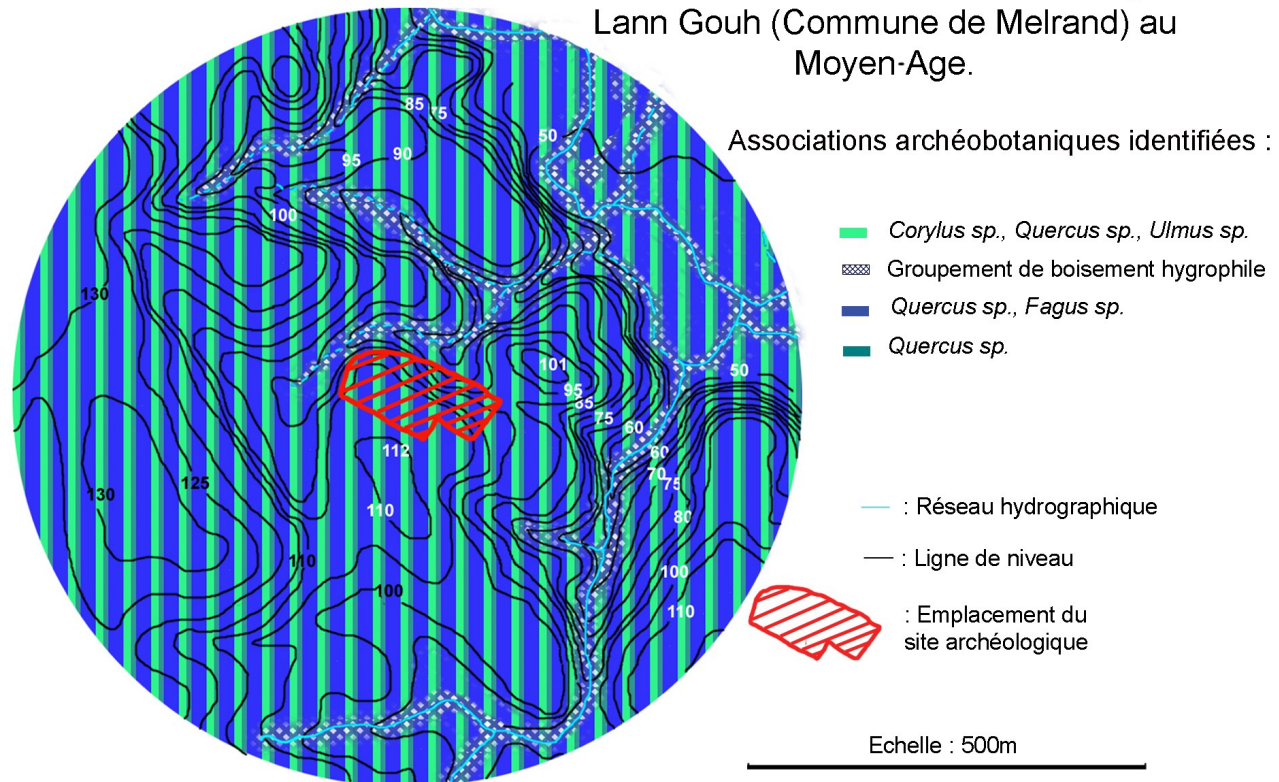
2. Proposition d'une carte de végétation potentielle autour du site

- Synthèse statistique des données inventoriées aux échelles régionales et locales

- Etude des paramètres abiotiques (topographie + profondeurs des sols + appréciation des phénomènes sédimentaires)

- Disposition des grpts archéobotaniques «régionaux» (gpts forestiers : peu ou pas anthropisés) en fonction de leurs caractères écologiques

Carte de végétation potentielle dans un périmètre de 500 mètres autour de l'ancien village de Lann Gouh (Commune de Melrand) au Moyen-Age.



2.2 Propositions de reconstitutions paléo-paysagères

3. Proposition d'une carte paléo-paysagère autour du site

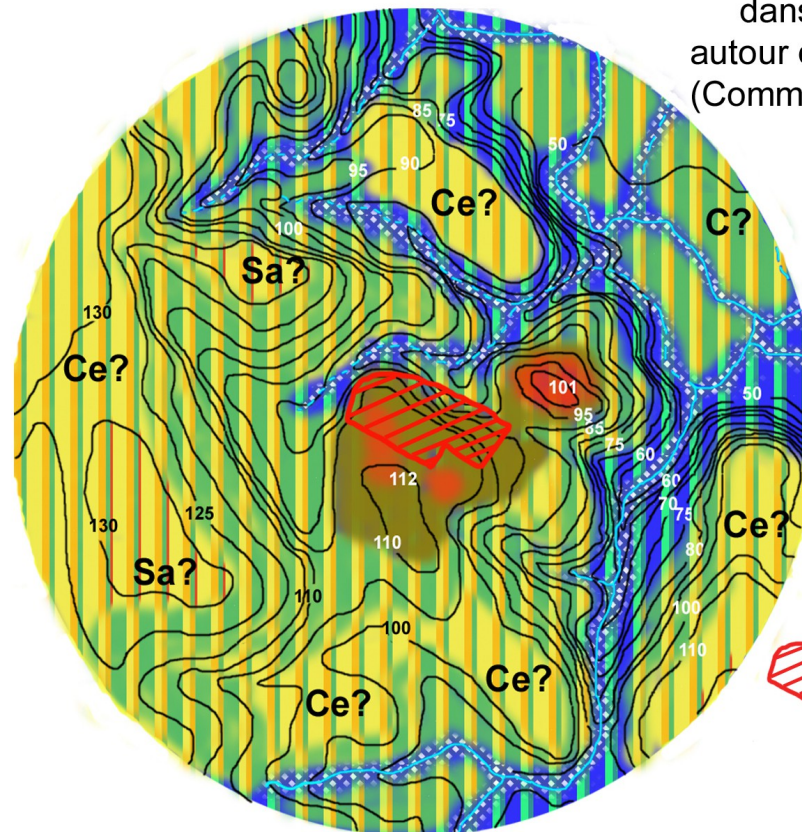
Disposition des taxons et des autres groupements archéobotaniques (végétations ouvertes) en fonction :

- des facteurs abiotiques,

- la disposition des vestiges archéologiques,

- des pratiques agricoles connues (ex. jachères)

Proposition de la mosaïque paysagère dans un périmètre de 500 mètres autour de l'ancien village de Lann Gouh (Commune de Melrand) au Moyen-Age.



- Grpts de landes sèches
- Grpts de prairies mésophiles
- Grpts de végétation rudérales
- Grpts de friches et de jachères
- Grpts de cultures

Sa? : cultures de sarrasin
Ce? : cultures de céréales (dt seigle et avoine)
C? : cultures de chanvre

- Groupe ment du Chêne pédonculé
- Groupe ment de boisement hygrophile
- Groupe ment de la chenaie - hêtre
- Groupe ment du chêne sessile

— : Réseau hydrographique

— : Ligne de niveau

Emplacement du site archéologique

Echelle : 500m

3. Bilan : La synthèse spatio-temporelle

Les analyses chronologiques

- Le calcul de fréquences d'occurrences de taxons et de groupements archéobotaniques
- Le calcul de moyennes de données archéobotaniques de type « quantitatif »

Les analyses spatiales

- La cartographie
 - difficile à utiliser à cause de la distribution des études en agrégats
- L'interpolation
 - avoir une image des grandes tendances spatiales des données (ex. AP),
 - avoir une image continue des flux polliniques d'arbres afin de tester des corrélations avec les résultats d'autres disciplines (ex. AP / dendrologie)
- Le croisement de la distribution spatiale des données archéobotaniques avec les distributions spatiales d'autres paramètres afin d'élaborer des hypothèses
 - des tests comparant des séries de données (ex. test de Mann et Withney, tests de corrélations)
 - des analyses multivariées (co-inertie)

3. Bilan : Les propositions de reconstitutions paléo-paysagères

- 4 nouveaux diagrammes polliniques

- Développement d'une démarche permettant d'aboutir à des propositions paléo-paysagères :

- inventaire et synthèse des résultats archéobotaniques (complétés par de nouvelles études)
- identification des principaux traits abiotiques du secteur (carte de végétation potentielle)
- prise en compte de la répartition des sites archéologiques et des pratiques agricoles connues,
- principe de l'autécologie pour disposer les groupements et taxons archéobotaniques.

- Mise en perspective des résultats par l'intermédiaire de fonctions patrimoniales :

- fonction de recherche (étude de Rohu-Pargo, Carnac, 56)
- fonction de communication (ferme archéologique de Melrand, 22)
- fonctions de création et de conservation (étude de Langazel, 29)

Ces travaux ont permis d'élaborer un projet de valorisation du paysage autour d'un château médiéval (château de la Hunaudaye, 22) en collaboration avec la DRAC et les aménageurs.

4. Perspectives

- Travailler sur d'autres fenêtres géographiques afin de préciser les analyses géostatistiques obtenues à l'échelle du Massif armoricain (ex. le golfe du Morbihan, le Bassin de la Loire)
- Avoir une vision globale de la distribution spatiale des études archéobotaniques, pour orienter les études futures.
- Comparer les cartes archéobotaniques et archéologiques pour avancer des hypothèses sur la distribution originelle des sites archéologiques et des peuplements.
- Calibrer l'information pollinique par rapport aux paysages actuels pour véritablement modéliser des paléo-végétations. Paramétrer le taux d'AP (ex. la composition et les productivités polliniques des taxons d'arbres), afin d'interpoler des densités de boisements autour de chaque sondage.

Loïc GAUDIN
loic.gaudin@arkeomap.com

Les transformations spatio-temporelles de
la végétation du nord-ouest de la France
depuis la fin de la dernière glaciation.

-

Reconstitutions paléo-paysagères.

UMR 6566 « Civilisations atlantiques et Archéosciences »

