

♣ Ce document faisant usage des liens hypertextes PDF, pour un confort de lecture maximal, assurez-vous que votre lecteur de PDF supporte cette fonction.

♣ Ce document est amené à évoluer, ses modifications peuvent être suivies sur son [dépôt Github](#).

Table des matières

I	Prolégomènes	3
1.1	Terminologie	4
1.2	Conventions	4
II	Spécifications du Collaboratoire	6
2.1	Les types d'entités ReColNat+	7
2.1.1	Identification des entités	7
2.1.1.1	Entités sociales	7
2.1.1.2	Entités scientifiques	7
2.1.1.3	Entités contributives	7
2.1.2	Propriétés générales des entités	8
2.1.2.1	Notion d'accréditation	8
2.1.2.2	Métadonnées internes	8
2.1.2.2.1	Métadonnées internes non éditables	8
2.1.2.2.2	Métadonnées internes éditables	9
2.1.3	Éléments de modélisation	9

2.2	Opinions & autorité	9
2.2.1	Enjeux	10
2.2.2	Exigences	11
2.2.2.1	Représentation des contributeurs	11
2.2.2.1.1	Compte scientifique & rang contributif	11
2.2.2.1.2	Notion d'affiliation	12
2.2.2.2	Représentation des contributions	12
2.2.2.2.1	Opinions multiples	13
2.2.2.3	Pertinence des contributions	13
2.2.2.3.1	En dehors de R+	14
2.2.3	Éléments de modélisation	14
2.2.3.1	Contribution = Relation + Opinion	14
2.3	Espace de travail	15
2.3.1	Organisation et plasticité de l'espace de travail	15
2.3.2	Éléments de modélisation	16
2.3.3	Éléments d'implémentation	16
2.4	Travail sur les images	17
2.5	Travail sur les spécimens	17
2.6	Tags	17
2.7	Outils de classification	17
2.8	Instruments sociaux	18
2.9	Liens vers des outils tiers	18
2.10	Principes généraux de l'IHM	18
2.11	Visites Virtuelles	18

I PROLÉGOMÈNES

I.1 Terminologie

L'écosystème ReColNat+ L'écosystème « ReColNat augmenté » ou « ReColNat+ »^I inventorie et organise l'ensemble des concepts, propriétés et relations sur lesquels reposent les modules développés par le laboratoire Dicen-Idf (collaboratoire, visite virtuelle, portail, et toutes les interfaces de contribution et de navigation documentaires et sociales qui les constituent ou qu'ils supposent). Le prédicat « augmenté » dénote que notre système d'information a pour enjeu de fournir des strates d'enrichissements supplémentaires aux entités botaniques identifiées dans le modèle de données du WP2², aux objets des Herbonautes v2, et plus généralement, aux objets métier de l'ensemble des applications liées à ReColNat. Les « augmentations » afférentes peuvent être d'ordre documentaire et social. Il contient toutefois des entités qui lui sont propres ; pour exemples, les tags, les discussions, ou encore les entités convoquées dans les visites virtuelles, chacun de ces concepts étant liés à une ou plusieurs entités plus directement botaniques issues des modèles métier des applications du Muséum et des autres partenaires. Le modèle de données ReColNat+ procède, d'une part, de l'analyse des pratiques et discours de botanistes professionnels et amateurs³, et d'autre part, d'une analyse plus globale des gestes savants portant sur des documents multimédias hyperliés en contexte de travail coopératif mettant en jeu les compétences scientifiques du laboratoire Dicen-Idf.

La base ReColNat+ La base de données ReColNat+ réalise la persistance des objets identifiés par le modèle ReColNat+ (les informations constituant leur identité, leurs propriétés intrinsèques, les données qui les définissent et leur sont directement rattachées, ainsi que les relations qu'elles entretiennent les unes avec les autres). Différentes APIs (d'extraction et d'écriture) seront proposées pour rendre possible l'exploitation de certaines fonctions de cette base au sein de l'ensemble des modules du portail⁴.

Recolnaute Toute personne ayant créé un compte sur la *homepage* ReColNat et intéressée par les fonctions contributives des différents modules. Le recours à ce terme permet surtout de distinguer les utilisateurs scientifiques affiliés à une institution connue du réseau ReColNat des bénévoles sans ancrage institutionnel.

I.2 Conventions

^I Ce nom est initialement apparu lors des réunions avec Julien Husson.

² Qui est notamment nourri par l'IPT du GBIF.

³ Menée par Lisa Chupin.

⁴ Et peut-être au-delà de ce périmètre, si cela s'avère pertinent.

▣ : Indique une entrée du cahier des charges, formulée comme une exigence fonctionnelle : « *Le système doit...* »

⊗ : Indique une idée, une réflexion ouverte, une demande, etc.

Liste de points restant à rédiger.

II

SPÉCIFICATIONS DU COLLABORATOIRE

2.1 Les types d'entités ReColNat+

Dans ce document, le vocable « entité » sera utilisé pour désigner tout objet d'intérêt exposé et offert à la manipulation dans le Collaboratoire.
Ce chapitre dresse la liste des entités identifiées.

2.1.1 Identification des entités

2.1.1.1 Entités sociales

- ✎ un compte utilisateur inscrit et ses affiliations (institutions, associations savantes, groupes, etc.) & rôles (recolnaute, chercheur, conservateur, gestionnaire de communauté, etc.) associés
- ✎ une institution
- ✎ un groupe d'utilisateurs, persistant ou créé de manière *ad-hoc*, pour collaborer autour d'un ensemble de contenus

2.1.1.2 Entités scientifiques

- ✎ un récolteur
- ✎ une récolte
- ✎ une collection
- ✎ un herbier
- ✎ une planche
- ✎ un spécimen
- ✎ une détermination à valeur dans un système taxonomique donné (une espèce, un genre, etc.)
- ✎ une transcription
- ✎ un nom vernaculaire
- ✎ une référence pointant vers une publication scientifique
- ✎ un lien Web

2.1.1.3 Entités contributives

- ✎ une relation entre deux entités
- ✎ un opinion au sujet d'une relation
- ✎ un fil de discussion

- ☞ une réponse dans un fil de discussion
- ☞ un détail d'une planche graphiquement localisé (étiquette, etc.) ou d'un spécimen (une feuille, un bourgeon, etc.)
- ☞ un contenu texte de petite taille (une annotation, une note, etc.)
- ☞ un Tag

2.1.2 Propriétés générales des entités

2.1.2.1 Notion d'accréditation

☒ Le système doit pouvoir représenter le fait que certains utilisateurs jouissent d'un contrôle particulier sur certaines entités au regard de certaines opérations du fait que, dans le monde réel, ils tiennent le rôle de gestionnaire des objets que représentent ces entités.

Pour exemple, le responsable d'une entité collection dispose à ce titre d'une accréditation à changer le nom de celle-ci.

☒ Le système doit permettre aux utilisateurs accrédités sur une entité de conférer tout ou partie de leur pouvoir à d'autres utilisateurs.

Pour exemple, le responsable d'une entité collection peut accorder une accréditation à un chercheur pour travailler sur les planches qui sont sous responsabilité.

2.1.2.2 Métadonnées internes

☒ Le système doit permettre de visualiser les métadonnées de chaque entité exposée dans l'interface, tant les métadonnées internes éditables que les métadonnées internes non éditables. Ces métadonnées sont cruciales pour la compréhension de ce qu'est une entité.

Note : Le composant d'interface dans lequel sont affichées les métadonnées internes d'une entité est désigné dans ce document comme « l'Inspecteur d'entités » (le nommer est important car il accueillera d'autres fonctions).

2.1.2.2.1 Métadonnées internes non éditables

☒ Le système doit associer à chaque entité des métadonnées internes non éditables caractérisant sa création (son type, le nom du module au sein duquel elle a été créée, la date de création, l'identité de l'entité sociale qui l'a créée).

▣ Le système doit pouvoir référencer n'importe quel objet accessible via le Web (publiquement ou via un accès authentifié ReColNat) susceptible de présenter un intérêt scientifique pour les utilisateurs. Les entités représentant ces « objets externes » doivent fournir le même niveau d'instrumentation sociale et documentaire que les entités ayant été créées dans ReColNat+. Ces entités doivent également connaître le type de l'objet externe qu'elles désignent, afin notamment d'informer les interfaces de la conduite à tenir lorsqu'il est question de les représenter et de les manipuler. Ces entités doivent également recevoir un identifiant à valeur dans la base de données externe dont elles proviennent, afin notamment de pouvoir construire des URLs d'accès.

2.1.2.2.2 Métadonnées internes éditables

▣ Le système doit permettre aux gestionnaires accrédités d'une entité de définir des métadonnées internes éditables (son nom, sa description).

2.1.3 Éléments de modélisation

Le diagramme de la figure [I.1](#) expose les concepts de base du modèle ReColNat+. Tout objet existant dans ReColNat+ est représenté par la classe `Abstract Entity`. Ce modèle permet notamment :

- ▣ de représenter des relations structurelles méréologiques (pour exemple, une collection contient des planches, une planche contient des spécimens, etc.) ;
- ▣ de représenter des relations d'association tissées entre entités de diverses natures et dont la sémantique est totalement libre.

Raccourcis utilisés dans ce document (cf. diagramme de la figure [I.1](#)) :

- ▣ `Abstract Entity` : AE
- ▣ `Abstract Composite Entity` : ACE
- ▣ `Abstract Leaf Entity` : ALE
- ▣ `Abstract Social Entity` : ASE
- ▣ `Scientific Entity` : ScE
- ▣ `Relationship` : Rel
- ▣ `Opinion` : Opn

2.2 Opinions & autorité

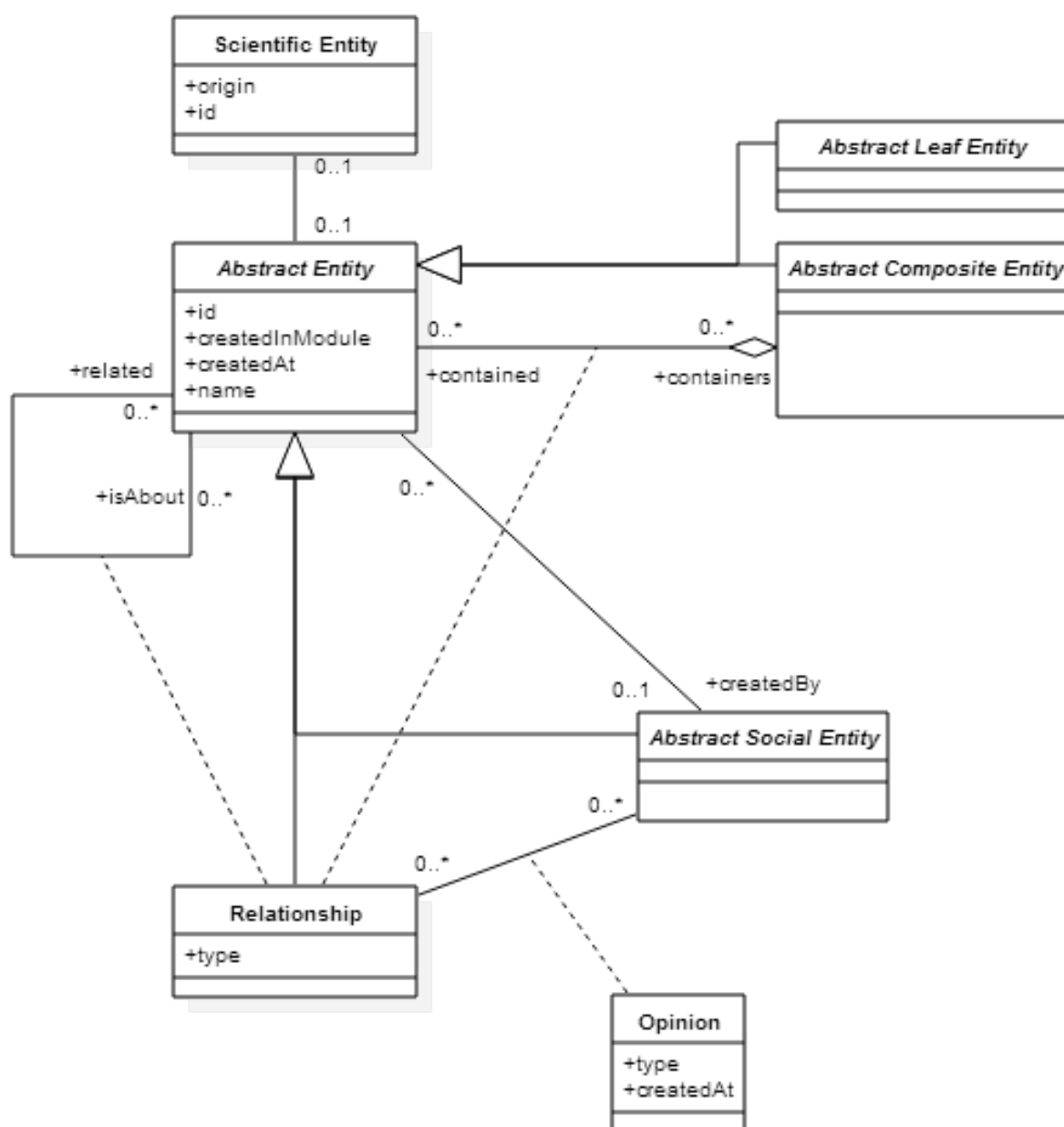


Figure 1.1 Diagramme de classes UML simplifié du modèle de base ReColNat+

2.2.1 Enjeux

Pour ce qui se rapporte à la collecte d'informations, l'écosystème ReColNat+ poursuit un objectif double :

- ⊗ Permettre aux chercheurs naturalistes de saisir des informations relatives aux entités scientifiques sur lesquelles se porte leur intérêt (cf. 2.1.1.2) dans le

cadre de leurs travaux. Il s'agit ici de permettre une saisie simple et une dissémination rapide au sein de la communauté scientifique ReColNat des résultats de recherche.

- ⌘ Permettre aux recolnautes bénévoles de contribuer aux différentes occasions de récolte de données participatives ouvertes dans le système (transcriptions, noms vernaculaires, diverses informations non scientifiques sur les espèces, identification et localisation de caractères sur les planches, etc.). Cette collecte ouverte doit être suivie d'un processus de sélection de l'opinion la plus pertinente.

Dans ces deux cas, l'information collectée est plurielle, au sens où une multiplicité d'opinions potentiellement contradictoires peuvent être formulées au sujet d'une même chose par des individus différents, ou au regard du fait qu'un même individu est libre de réviser son opinion à la lumière d'informations nouvelles. Ce chapitre présente les bases d'un système de contribution multi opinions et de sélection de l'opinion pertinente.

2.2.2 Exigences

Cette section emploie les vocables de *contribution* et *opinions*, qui seront plus formellement définis et illustrés en 2.2.3 ; pour l'instant, entendons par contribution une donnée produite par un utilisateur identifié à un moment donné dans un module donné, que cette donnée se rapporte à une autre donnée (par exemple : une proposition de transcription d'un champ) ou non (par exemple : une note créée *ex-nihilo*).

2.2.2.1 Représentation des contributeurs

2.2.2.1.1 Compte scientifique & rang contributif

▣ Le système doit identifier les comptes utilisateurs créés pour des chercheurs. Cette information doit être exposée dans l'IHM à côté du nom de l'utilisateur.

⊗ Le WP5 a besoin d'une liste blanche des chercheurs connus au sein de ReColNat.

▣ À chaque recolnaute doit être associé un rang de contribution, qui augmente de 1 unité à chaque nouvelle contribution. Cette information doit être exposée dans l'IHM à côté du nom de l'utilisateur.

⊗ Faut-il définir un rang de contribution pour les chercheurs ?

■ À chaque recolnaute doit être associé un rang d'autorité, égal à la somme des contributions effectuées approuvées par un chercheur ou par un utilisateur accrédité⁵. Cette information doit être exposée dans l'IHM à côté du nom de l'utilisateur.

⊗ Nul besoin de définir un rang d'autorité pour les chercheurs : elle est reconnue *a priori*.

⊗ Autres points à discuter :

- ⊗ Un recolnaute doit-il recevoir la même quantité de points d'autorité s'il propose une bonne transcription, une bonne localisation géographique, un bon nom vernaculaire, voire quelque chose de scientifiquement plus consistant (une bonne détermination) ?
- ⊗ La création d'une contribution (qui sera jugée pertinente lors du processus de sélection) ne doit-elle pas apporter plus de points d'autorité que l'approbation d'une contribution (qui elle aussi sera jugée pertinente lors du processus de sélection) ?

■ Le système ne doit pas pénaliser les recolnautes ayant émis des opinions disqualifiées par les chercheurs :)

2.2.2.1.2 Notion d'affiliation

■ Le système doit permettre d'associer des affiliations aux utilisateurs. Les affiliations sont exposées dans l'IHM sous forme de sceaux graphiques à côté du nom de l'utilisateur. Lorsqu'un utilisateur crée une nouvelle contribution, il doit pouvoir décider de mettre en jeu ou non chacune de ses contributions.

Pour exemple, un chercheur membre du MNHN et membre de l'association des amateurs de *Sphagna squarrosa* du Morvan (la fameuse AASSM) doit pouvoir, lorsqu'il produit une nouvelle Opinion, choisir d'associer à celle-ci :

- ⊗ Le Sceau du MNHN, donnant ainsi une portée institutionnelle à sa contribution.
- ⊗ Le Sceau de l'AASSM.
- ⊗ Les deux Sceaux sus-mentionnés.
- ⊗ Aucun Sceau, faisant ainsi de sa contribution quelque chose de purement individuel et n'engageant aucun collectif.

2.2.2.2 Représentation des contributions

⁵ Sous-entendu : accrédité pour l'entité sur laquelle porte la contribution au moment où cette contribution a été faite.

2.2.2.2.1 Opinions multiples

- ▣ Le système doit permettre à n'importe quel utilisateur de proposer une contribution pour n'importe quelle donnée de la base ReColNat+ exposée dans le Collaboratoire.
- ▣ Le système doit permettre à n'importe quel utilisateur d'exprimer son opinion au sujet de n'importe quelle contribution réalisée par un autre utilisateur. Ainsi, chaque utilisateur peut approuver, désapprouver ou exprimer son doute au sujet de toute contribution.
- ▣ Le système doit permettre à un utilisateur de modifier ou de supprimer une de ses contributions à la condition que celle-ci n'ait pas été prise pour cible par une opinion émise par un autre utilisateur. Il s'agit ici, par exemple, d'éviter qu'une opinion soit modifiée après qu'elle ait été critiquée (une bonne manière de faire est de créer une nouvelle opinion).
- ▣ Le système doit maintenir une séparation nette dans son interface entre les contributions/opinions créées par des chercheurs et celles créées par des recolnauts. Cependant, lorsqu'une contribution/opinion créée par un recolnaut est approuvée par un chercheur, elle est mêlée au groupe des contribution/opinion créées par des chercheurs. Au sein de ces deux groupes, les contributions/opinions doivent être triées par pertinence (voir *infra*).
- ▣ Le système doit permettre aux utilisateurs d'attribuer un statut public/privé à leurs contributions et opinions, afin, respectivement, de les rendre visibles à tous ou de les garder pour eux. Une contribution ou opinion privée n'est jamais exposée à la vue des autres utilisateurs que son auteur, n'entre jamais en compte dans un calcul d'autorité et n'est jamais exposée via une API.

2.2.2.3 Pertinence des contributions

- ▣ Le système doit attribuer à chaque contribution un premier rang de pertinence à valeur dans la communauté des chercheurs. Ce rang augmente d'une unité lorsque sa contribution est approuvée par un chercheur. Ce rang n'est pas modifié par les opinions des recolnauts : il instrumente le consensus et le dissensus au sein de la communauté scientifique.
- ▣ Le système doit attribuer à chaque contribution un second rang de pertinence à valeur dans la communauté des recolnauts. Lorsqu'un recolnaut approuve (désapprouve) une contribution, le rang de pertinence de la contribution augmente (diminue) d'un nombre égal au rang d'autorité du recolnaut.
- ☼ Ce dernier point est à expérimenter et à discuter.

▣ Le système doit afficher les opinions existantes en distinguant celles émises par des comptes utilisateurs de chercheurs de celles émises par des comptes de recolnauts. Au sein de chacune de ces catégories, les contributions doivent être classées selon le rang de pertinence.

2.2.2.3.1 En dehors de R+

▣ Le système doit à tout moment être en mesure de fournir au système d'information du WP2 la donnée la plus pertinente au sujet d'une information scientifique ouverte à la contribution, ainsi que des informations sur son contexte de création (identité de l'auteur, date et module de création, etc.). La donnée ayant le plus fort rang de pertinence parmi les contributions signées ou approuvées par des chercheurs est sélectionnée. Si plusieurs contributions ont un même rang de pertinence existent, celle ayant été la plus récemment créée ou approuvée est sélectionnée⁶.

⊗ Si aucune contribution signée ou approuvée par un chercheur n'est disponible, faut-il fournir au SI du WP2 une contribution signée d'un recolnaut ?

2.2.3 Éléments de modélisation

2.2.3.1 Contribution = Relation + Opinion

Ainsi qu'en témoigne le diagramme de la figure 1.1, une contribution articule un réseau d'entités :

- ⊗ Une AE au sujet de laquelle la contribution est faite (par exemple, un champ à transcrire).
- ⊗ Une Rel porteuse de la donnée contributive (par exemple, une proposition de transcription) et d'une sémantique qui qualifie son rapport à l'AE à laquelle elle se rapporte (par exemple : « ceci est une transcription »). Remarquons qu'une Rel ne dénote en elle-même aucun contexte social ou temporel : elle ne fait que connecter une donnée contributive à une entité sous une certaine sémantique.
- ⊗ Une Opn, qui date, qualifie (par exemple : approbation, désapprobation, doute) et signe la Rel. Une Opn peut être créée par n'importe quel type d'ASE : un utilisateur, un groupe, une institution. Les éventuels sceaux sont associés à l'Opn en plus de l'identité de son ASE créatrice.

Voici un exemple de scénario de contribution autour de la transcription d'un champ. Soient un utilisateur U_I proposant une transcription T_I pour le champ C_I de l'étiquette

⁶ Ce mécanisme peut donner lieu à des situations d'*édition war*.

E_I de la planche P_I (note : C_I, E_I et P_I sont des AE entretenant des Re₁ d'inclusion : P_I contient E_I qui contient C_I), un utilisateur U₂ proposant une transcription T₂ pour C_I (T₂ étant différente de T_I) & un utilisateur U₃, arrivant après U₁, apportant son approbation à T_I. Dans ce scénario, deux Relations (R₁ connectant T_I à C_I et R₂ connectant T₂ à C_I) et trois Opinions (U₁ et U₃ à propos de R₁, U₂ à propos de R₂) sont constituées.

Et maintenant, un peu de *brainfuck*.

Si un utilisateur émet une opinion de désapprobation au sujet d'une opinion d'approbation portant sur une relation, est-ce la même chose que s'il avait émis une opinion de désapprobation sur cette relation ?

A priori, non : dans un cas, les arguments qui approuvent la relation sont désapprouvés, dans l'autre, la relation est désapprouvée.

- ✎ Pouvoir demander une preuve au sujet d'une Opinion.
- ✎ Pouvoir apporter une preuve à une opinion (lui connecter une nouvelle opinion par le biais d'une relation de type « preuve »)
- ✎ Pouvoir corriger une opinion (lui connecter une nouvelle opinion par le biais d'une relation de type « correction »)

2.3 Espace de travail

2.3.1 Organisation et plasticité de l'espace de travail

☉ Nous pensons que l'utilisateur doit pouvoir organiser librement son espace de travail, la synopsis spatiale et la plasticité structurelle de l'environnement documentaire étant déterminantes dans les activités savantes et critiques visant la production de nouvelles connaissances sur la base d'un corpus hétérogène⁷. Cette approche est adaptée aux tâches savantes exploratoires — comme la classification — dans lesquelles de nouvelles informations émergent de la manipulation matérielle et critique (comparaison, regroupement, superposition, fragmentation, etc.) des sources documentaires.

☒ Le système doit permettre à l'utilisateur de librement créer des conteneurs pour regrouper des entités, quelles qu'elles soient, et de faire passer à loisir ces entités d'un conteneur à l'autre. Ces conteneurs sont initialement de simples opérateurs de regroupement, et ne sont pas porteurs d'une sémantique scientifique particulière.

☒ Le système doit permettre à l'utilisateur d'organiser ses conteneurs en arborescence librement modifiables.

⁷ Voir par exemple cette [thèse de doctorat](#).

■ Un conteneur doit pouvoir exposer les entités qu'il contient (qu'elles soient des sous-conteneurs ou des entités porteuse d'un contenu textuel ou graphique) au sein d'un espace bidimensionnel, chaque entité y étant représenté sous la forme d'une petite icône librement déplaçable par glisser-déposer dont l'apparence dénote sa nature et/ou son contenu.

⊗ Chaque conteneur (ou plutôt, ce qu'il contient) peut ainsi être visualisé sous deux modalités différentes et complémentaires : une modalité arborescente — pour structurer l'information — et une modalité spatiale libre — pour faire émerger des relations entre les entités à mesure que l'activité critique se déploie.

■ Le système doit permettre aux membres d'un groupe d'utilisateurs souhaitant collaborer autour d'un conteneur de déplacer librement les objets qu'il contient.

2.3.2 Éléments de modélisation

Les conteneurs évoqués *supra* sont des ACE.

Le fait qu'une ACE soit contenue dans une autre se traduit par une Re1 de type « contenu/contenant ». Le modèle n'interdit pas qu'une ACE possède plusieurs ACE parentes, ni même qu'une arborescence d'ACE soit circulaire.

Les propriétés de positionnement structurel (numéro d'ordre d'une AE au sein de la liste des AE enfants de son AE parent, position (x, y) d'une AE dans la vue espace bidimensionnel de son AE parent) sont portées par des Opn signées. Deux scénarios sont alors possibles :

- ⊗ Quand un groupe d'utilisateurs souhaite interagir sur la structuration interne d'un conteneur, alors la position d'un de ses enfants est stockée dans une Opn unique signée par l'ASE qui représente le groupe. Cette Opn est concurrentielle : chaque utilisateur membre du groupe peut altérer les positions qu'elle porte. Dans ce scénario, et si une architecture WebSocket est choisie (voir *infra*), l'ASE groupe permet au serveur de contrôler le *broadcast* des nouveaux déplacements vers les contributeurs intéressés.
- ⊗ Quand un groupe d'utilisateurs souhaite laisser ses membres exprimer des avis contraires — tout en les partageant en lecture seule — sur la position que doivent occuper des AE au sein d'une ACE, alors chaque position est portée par un Opn signé par un utilisateur identifié.

2.3.3 Éléments d'implémentation

Pour servir le côté « structure émergente », qui nécessite une interaction à fréquence élevée avec le modèle (un utilisateur peut vouloir modifier plusieurs fois par seconde la position d'un objet) et une synchronisation temps réel des données (un utilisateur collaborant autour d'un espace bidimensionnel doit voir en temps réel les déplacements

des sous-entités réalisés par ses collaborateurs), modification des relations structurelles pourrait passer par un serveur WebSocket⁸.

2.4 Travail sur les images

- ✎ faire des mesures, et les mémoriser (objets graphiques représentant des mesures spatialisés dans l'espace de l'image)
- ✎ superposer les images (en leur attribuant un niveau de transparence)
- ✎ spatialiser les notules sur les images
- ✎ interface de transcription
- ✎ des espaces bidimensionnel pour spatialiser librement des fragments d'image (et leur attribuer un niveau de zoom indépendant)

2.5 Travail sur les spécimens

- ✎ lister toutes les publications scientifiques

2.6 Tags

2.7 Outils de classification

- ✎ Pouvoir construire une taxonomie de manière graphique en connectant des nœuds et en y associant des documents (même principe que l'espace de travail bidimensionnel : les nœuds d'une taxonomie sont autant d'entités-conteneurs).
- ✎ Pour un spécimen, représenter les évolutions de sa détermination dans le temps et pour chaque déterminateur. Mme X propose une détermination D1 pour le spécimen S1 en 1834 ; M Y propose une détermination D2 pour S1 en 1872, etc.

⁸ Peut-être **Vert.x** ?

- ✎ Un outil de comparaison de graphes pour comparer des classifications concurrentes portant sur le même ensemble de spécimens.
- ✎ Pouvoir établir que deux termes différents issus de systèmes de classifications différents sont synonymes. Exploiter cette relation de synonymie dans les recherches.

2.8 Instruments sociaux

- ✎ Discussions, à propose de n'importe quelle entité.
- ✎ Détecter que deux utilisateurs travaillent sur des entités similaires, et les mettre en relation (le Collaboratoire comme site de rencontre par affinités).
- ✎ Notifier par email les utilisateurs ayant déclaré leur intérêt sur une entité lorsque celle-ci reçoit de nouvelles contributions ou associations à d'autres entités.

2.9 Liens vers des outils tiers

- ✎ Liens bibliographiques : JSTOR & BHL (Biodiversity heritage library)
- ✎ Sonnerat/sciences.mnhn.fr
- ✎ COEL
- ✎ XPER
- ✎ Genebank (un prélèvement a t-il été effectué ?)
- ✎ Lorsqu'il travaille, un chercheur exploite plusieurs sites, il faut *a minima* proposer des liens vers ces sites.

2.10 Principes généraux de l'IHM

2.11 Visites Virtuelles